

Henry Erola

## **KÄYTETTÄVYYS VIDEOPELEISSÄ**

**Käytettävyyden testaus osana videopelien kehitystä**

Opinnäytetyö  
Kajaanin ammattikorkeakoulu  
Luonnontieteet  
Tietojenkäsittely  
Syksy 2012



Koulutusala Luonnontieteiden ala	Koulutusohjelma Tietojenkäsittely koulutusohjelma
Tekijä(t) Henry Erola	
Työn nimi Käytettävyys videopeleissä. Käytettävyyden testaus osana videopelien kehitystä	
Vaihtoehtoiset ammattipinnot Peliohjelmointi	Ohjaaja(t) Henri Heikkinen  Toimeksiantaja
Aika Syksy 2012	Sivumäärä ja liitteet 74
<p>Tämä on tutkimus digitaalisten pelien laadun varmistamisesta pelikehityksessä. Kyseessä on kvalitatiivinen työ, joka keskittyy systeemin laatutekijään ja sen testaukseen: käytettävyyteen.</p> <p>Työn käytännön osuudessa arvioitiin mobiilipelin käytettävyyttä empiiristen käyttäjätestien avulla. Tavoitteena oli löytää tuotteen käytettävyysongelmia tuotteen laadun parantamiseksi.</p> <p>Ennen testien suorittamista oli selvennettävä käytettävyyden monitulkintaista käsitettä.</p> <p>Pelikirjallisuudessa käytettävyys-termiä käytetään paljon, mutta sen sisältö jää epämääräiseksi. Lähes kaikki tutkijat kuitenkin käsittelevät oppimista, ymmärrettävyyttä ja operoitavuutta.</p> <p>Työssäni käyn läpi pelikirjallisuutta ja kartoitan termin merkitystä, käyttöä, hyötysovelluksen ja pelin eroja sekä käytettävyyden suhdetta käyttäjäkokemukseen ja pelattavuuteen.</p> <p>Yksinkertaistetusti käytettävyys tarkoittaa tuotteen tai palvelun käytön helppoutta ja tehokkuutta. Käsite muodostuu tuotteen, käyttäjän, ympäristön ja käyttökontekstin yhteistoiminnasta. Tyypillisiä käytettävyyden mittapuita ovat systeemin käytön tuloksellisuus, tehokkuus ja tyytyväisyys. Käytettävyyden arviointi kohdistuu tyypillisesti tuotteen käyttöliittymään. Tarkastelun alla ovat kohderyhmän käyttäjän ja tuotteen vuorovaikutuksen aikana ilmenevät ongelmat, jotka voivat vaikuttaa pelin laatuun ja pelielämykseen.</p> <p>Työssä tutustutaan videopeliin tuotteena, pelialan laadun varmistamiseen, kerrotaan hieman pelin vuorovaikutuksesta ja lopuksi pelisovelluksen käytettävyydestä ja sen kehittämisestä.</p> <p>Käytännön osuudessa testattiin Kajaanin Ammattikorkeakoulun opiskelijoiden tekemää mobiilipeliä. Prototyypin testauksen jälkeen voi todeta, että käytettävyyden testaamisen sisällyttäminen soveltuu pelikehitykseen, mutta on hyötyyn nähden työlästä, etenkin näin suppeassa projektissa ja ilman perusteellista valmistautumista. Sen takia käytettävyyden testausta ilmeisesti on laiminlyöty laajemminkin ja ohitettu se "näyttää toimivan" -periaatteella. Vaikuttaa siltä, että vain suurimmilla yrityksillä on intoa ja resursseja käytettävyyden todelliseen testaukseen.</p>	
Kieli	Suomi
Asiasanat	Käytettävyys, pelien käytettävyys, pelattavuus, käytettävyytestaus, pelitestaus
Säilytyspaikka	<input type="checkbox"/> Verkkokirjasto Theseus <input type="checkbox"/> Kajaanin ammattikorkeakoulun kirjasto

School Business	Degree Programme Business Information Technology
Author(s) Henry Erola	
Title Usability in video games. Usability testing as part of video game development	
Optional Professional Studies Game Programming	Instructor(s) Henri Heikkinen
	Commissioned by
Date Fall 2012	Total Number of Pages and Appendices 74
<p>This thesis deals with quality of digital game in the software development. The work focuses on one of the system's quality attribute called usability. The empirical task was to test usability of a game using usability test. The goal was to help the development team to find usability problems in the game to improve the quality of the product.</p> <p>Before testing usability we first need to make clear the meaning of the term in context of game products and understand what kind of effect it has to the game system and user experience. The concept usability is used quite often in the game literature but the content of the term varies and is never defined very clearly. Still almost all the researchers deal with subjects like learnability, understandability and operability.</p> <p>In my work I will go through literature and map the meaning of the term usability, the use of it and it's relationship to the user experience and playability, and differences between productivity software and game software.</p> <p>Simply put, the term usability means the ease of use of a human-made object or service. Usability is a property of entire system formed by a product, user, context of use and the goals of the user. Evaluating usability typically focuses on product interface. Under examination are issues that might interrupt or prevent interaction between the player and the product by affecting the overall game experience.</p> <p>In the empirical part of the work a game under development was tested in Kajaani Polytechnic. The game was made by a small group of students of the institute. Even after incomplete testing it is obvious to note that usability practices are needed in game production. However, in small productions like this the extensive preparation needed might require too much resources. This might be the reason why the testing is often neglected or bypassed with the attitude "it looks working fine, there is good level of usability now". Perhaps there is also lack of understanding that good quality and early testing with users will pay back all the costs in the end. It looks like only the biggest companies have passion for pursuing good quality and utilize resources for it.</p>	
Language of Thesis	
Keywords	Usability, game usability, playability, usability testing, game testing
Deposited at	<input type="checkbox"/> Electronic library Theseus <input type="checkbox"/> Library of Kajaani University of Applied Sciences

## ALKUSANAT

Aiheen valinnan perusteista merkittävimpiä on käytettävyys-käsitteen epämääräisyys. Termiä käytetään yhä useammin alan artikkeleissa ja sivustoilla selventämättä tarkasti, mitä määritelmä todellisuudessa pitää sisällään. Tietoa ”pelien käytettävyydestä” on saatavilla vähän ja hajanaisesti. Työstä muodostuu kompakti kokonaisuus, joka selventää, minkä takia tietokonepeleissä käytettävyyden tarkastelu ja arvioiminen pelien kontekstissa on niin haasteellista.

Vaikka käytettävyyden tarkastelu pelikehityksessä olisikin toissijaista, termin tarkka määritelmä auttaa ymmärtämään kehitettävää systeemiä paremmin ja pääsemään hallitumpaan lopputulokseen. Aiheeseen perehtyminen voi muuttaa pelin käyttäjän näkökulman ennen kaikkea vakavampaan ja hallitumpaan suuntaan.

## SISÄLLYS

1 JOHDANTO	1
2 KÄYTETTÄVYYS	6
3 VIDEOPELIT JA PELIKEHITYS	13
3.1 Videopeli tuotteena	14
3.2 Kehittäminen	15
4 KÄYTETTÄVYYS VIDEOPELEISSÄ	22
4.1 Käytettävyyden määrittely peleissä	26
4.2 Käsitteen rajaaminen	28
5 PELIN VUOROVAIKUTUS	33
5.1 Käyttöliittymä	33
5.2 Kommunikatiosuunnittelu	36
5.3 Kompromissit suunnittelussa	40
6 KÄYTETTÄVYYDEN TESTAUS	43
6.1 Empiiriset käyttäjätestit	44
6.2 Testimenetelmien ja käytettävyyssmittareiden valinta	49
6.3 Käytettävyyden testauksen tarpeellisuus peleissä	53
7 MOBIILIPELIN KÄYTETTÄVYYDEN PARANTAMINEN	56
8 POHDINTA	62
LÄHTEET	68

## SYMBOLILUETTELO

Affordanssi	Objektista havaittava ominaisuus kommunikoinnin laadusta, joka viestittää objektin ominaisuuksista ja toiminallisuudesta.
Diegetic/non-diegetic.	Kerronnallinen/kerronnan ulkoinen. Käsitteestä puhutaan tyypillisesti narratiivin ja äänien yhteydessä.
Gameplay	Pelinomaisuus, pelillisuus, on pelaamisen luonne, jonka luovat pelin läpäisemiseen liittyvät haasteet ja pelaajalle sallitut keinot niiden ratkaisemiseksi.
Gameplay-metriikka	Gameplay metrics. Telemetrinen mitta. Mitä tahansa mitattua numeraalista tietoa käyttäjän todellisesta vuorovaikutuksesta pelin sisältä.
HCI	Human-Computer Interaction. Ihmisen ja tietokoneen välistä vuorovaikutusta ja sen tutkimusta. Myös computer-human interaction (CHI) ja man-machine interaction (MMI).
HF	Human factors, Ergonomics. Inhimilliset tekijät/Ergonomia. Inhimillisillä tekijöillä viitataan lähinnä järjestelmän suunnitteluun.
HMI	Human-machine interface, User Interface (UI). Käyttöliittymä.
HUD	Heads-Up Display. Heijastusnäyttö, joka tyypillisesti heijastaa tärkeimmät mittarit ja viestit jollekin pinnalle, kuten tuulilasiin.
ISO	International Organization for Standardization, kansainvälinen standardisointijärjestö.
Kommunikaatiosuunnittelu	Communication Design, suunnittelun ja informaatiokehityksen koulukunta, joka käsittelee viestin välittämistä mediassa.

Käyttäjäkeskeinen suunnittelu	User-Centered Design, UCD. Käyttäjäkeskeinen suunnittelu, filosofia jonka perustana on täyttää käyttäjän toiveet ja tarpeet ottamalla käyttäjä kehitykseen mukaan.
Käyttäjäkokemus	User Experience. Systeemin käyttämisen kokonaisvaltainen elämys. Kaikki systeemin aiheuttamat reaktiot, kokemukset ja odotukset ennen käyttöä, käytön aikana ja käytön jälkeen.
Käytettävyys	Usability, Human Ergonomics. Käsitteelle ei ole vakiintunutta ja virallista määritelmää. Käsitteellä viitataan tyypillisesti tuotteen helppokäyttöisyyteen.
Käyttökokemus	Use Experience. Käytön aikana muodostuneet tunneaspektit ja mielikuva tuotteesta. Suomen kielessä sana tarkoittaa hallinnan käyttöastetta. Termi sekoitetaan usein käyttäjäkokemukseen.
Multimodaalisuus	Useamman aistin käyttämistä tiedon vastaanottoon tai välittämiseen vuorovaikutuksen aikana.
Näennäinen käytettävyys	Käyttöliittymän ulkoasun antama mielikuva.
Pelattavuus	Playability. Järjestelmän tarjoamien ominaisuuksien laadun summa, jolla käyttäjä mittaa pelaamisen hyvyttä. Käsite on edelleen hieman epämääräinen.
Pelielämys	Player experience, pelaajaelämys. Pelikehittäjän suunnittelema perspektiivi asioista, jotka peli on suunniteltu välittämään pelaajalle.
Suppea käytettävyys	Timo Jokelan käyttämä käsite. Missä määrin tuote tukee käyttäjän työskentelyä yksittäisten vuorovaikutuselementtitasolla.
Videopeli	Elektroninen peli. Työssä termillä viitataan konsolipeleihin ja tietokonepeleihin, vaikka videopeli monesti viittaa vain konsolipohjaisiin peleihin.

## 1 JOHDANTO

Käytettävyys on saanut pelialalla perinteisesti vähän huomiota. Viime vuosina käytettävyyden merkitys on kuitenkin kasvanut huomattavasti sekä akateemisessa kirjallisuudessa että peliteollisuuden käytännöissä.

Tänä päivänä pelit ovat yhä monimutkaisempia: ne sisältävät ominaisuuksia ja hyödyntävät teknologioita enemmän kuin koskaan. Pelinteen kustannukset ovat nousseet jo kymmeniin miljooniin dollareihin, ja monien AAA-luokan pelihittien kustannukset hipovat sadan miljoonan dollarin rajaa. Suurissa projekteissa on syytä paneutua pelin laadun parantamiseen jo pelkästään suurten investointien ja pienemmissä tuotoksissa markkinoiden saturoitumisen takia.

Pelimarkkinat ovat globaalit, ja massiiviset online-pelit yhdistävät ihmisiä ympäri maailmaa. Yritysten tavoitteena on tavoittaa pelien avulla uusia kohderyhmiä ja saada suurempia käyttäjämääriä, minkä takia myös kaikkien miellyttäminen samaan aikaan käy yhä haastavammaksi. Käytettävyyteen on syytä panostaa, vaikka tavoitteena olisivat vain suuret käyttäjämäärät eikä pelkkä tuotto.

Käytettävyydeltään hyvä työkalu on suhteellisen helppo suunnitella kehittämällä se tehokkaaksi, tuottavaksi ja luontevaksi käyttää. Työkalusta ja sen käytettävyydestä puhuttaessa valmistaja harvemmin huomioi tuotteen viihteellisyyttä tai arvioi sen synnyttämiä kokemuksia. Miten asian laita on videopeleissä?

### **Tutkimusongelma ja tavoite**

Termiä pelattavuus saatetaan pitää usein pelien käytettävyytenä, sillä pelien kuluttamisaktiiviteettia voidaan ajatella luonnollisemmin pelaamisena kuin käyttönä. Työssä pyritään kuitenkin erottelemaan käytettävyys pelattavuudesta. Käytettävyyden voidaan nähdä olevan yksi laatukriteeri muiden joukossa. Pelejä voi ehostaa useilla tavoilla, mutta tämä työ perustelee, miksi juuri käytettävyyteen kannattaisi investoida.

Ennen empiirisen osion käytettävyyden testausta, on selvitettävä käytettävyyden olemus pelisysteemissä. Tutkimusongelma on selvittää, mitä käytettävyys tarkoittaa pelituotteessa.



Työn teoria antaa vastauksia muun muassa seuraaviin kysymyksiin: Miten käytettävyys huomioidaan viihdekäyttöön tarkoitetun pelisysteemin kehityksessä ja testauksessa? Mistä tuotteen laatutekijöistä käytettävyys koostuu? Minkälaista dataa mittauksissa käytetään ja mihin tuloksilla pyritään?

Kaikilla on jonkinlainen mielikuva käytettävyydestä, mutta käsitteen soveltaminen konkreettisissa käytännön kehitystilanteissa osoittautuu usein haasteelliseksi. Rajatumminkin ja konkreettisemmin määritelty käytettävyys ei tee tuotteesta välttämättä sen parempaa, mutta se tekee pelikehitysprosessista strukturoidumpaa, proaktiivisempaa ja parantaa kehittäjien viestintää. Ennen kaikkea välttään vikojen korjaukselta tuotannon lopussa joka on yleensä kallista.

Empiirinen osio keskittyy käytettävyyden testaukseen ja kertoo valitun viitekehyksen soveltuvuudesta pelin käytettävyyden mittaamiseen käytännössä. Työ tarjoaa pelinkehittäjän näkökulman käytettävyyteen ja siihen liittyviin haasteisiin.

## **Tutkimuksen tausta**

Aiempia yksinomaan käytettävyyteen ja peleihin liittyviä tutkimuksia on yllättävän vähän ottaen huomioon pelien suosion. Tyypillisesti aiheeseen liittyvät tutkimukset ovat keskittyneet pelattavuuden käsitteeseen ja sen arviointiin.

Aiheen haastavuutta lisäävät käsitteen rajaamista vaikeuttava näkemys käytettävyydestä kokemuksena ja se, että käsitteen juuret tulevat peli- ja viihdealan ulkopuolelta. Moni tutkija on epäillyt koko käsitteen soveltuvuutta pelialaan. Tähän työhön onkin valittu kirjallisuutta, joka keskittyy nimenomaan käytettävyyteen pelien yhteydessä. Merkittävimpiä lähteitä ovat seuraavat:

1. Anker Helms Jørgensen (2004) käsittelee käytettävyyden ja HCI-alojen soveltamista tietokonepeleihin
2. Jose Luis González Sánchez, Natalia Padilla Zea & Francisco Gutiérrez (2009) käsittelevät artikkelissaan pelattavuuden ja käytettävyyden suhdetta.

3. Randy, J. Pagulayan, Kevin Keeker, Dennis Wixon, Ramon L. Romero & Thomas Fuller (2003) ovat kirjoittaneet pelien käyttäjäkeskeisestä suunnittelusta ja siihen liittyvistä arviointimenetelmistä.
4. David Pinelle, Nelson Wong & Tadeusz Stach (2008 a, b) ovat kirjoittaneet pelejä koskevista käytettävyyden ohjenuorista ja heuristisesta arvioinnista.
5. Katherine Isbister & Noah Schaffer (2008) ovat julkaisseet teoksen *Game Usability*, jossa esitellään erilaisia lähestymistapoja ja menetelmiä pelien käytettävyyden tutkimiseen.

## Tutkimusmenetelmä

Työ on lähestymistavaltaan soveltava, sillä peliala saattaa soveltaa käsitettä ja siihen liittyvää terminologiaa eri tavalla kuin HCI. Opinnäytetyön toteutusmenetelmä on kvalitatiivinen. Työssä käytetyn lähdekirjallisuuden ensisijaisia teemoja ovat käytettävyys ja HCI, käytettävyydestä, pelisuunnittelu, ohjelmistotestaus (pelitestaus) ja ohjelmiston laatu sekä pelattavuus.

Useat menetelmät kuuluvat käytettävän tuotteen kehitysprosessiin, mutta niillä ei saada todellista varmuutta käytettävyyden tilasta. Esimerkiksi studion oma testaustiimi koostuu tyypillisesti alan ammattilaisista, jolloin ei voida olla varmoja siitä, kuinka tuote todellisuudessa soveltuu kohderyhmälleen. Käytännön osuuden arviointimenetelmäksi on valittu käytettävyydesti, joka on kaikkein tyypillisin empiirinen menetelmä tuotteiden ja palveluiden testauksessa. Testeistä tehdään suppea yhteenveto, jossa tulokset analysoidaan ja validoidaan varsinaisesti vasta kehitystiimin kanssa.

## Työn rakenne

Työ koostuu viidestä luvusta. Luvut 2 ja 3 pohjustavat aihetta, ja niillä on tarkoituksena laajentaa lukijan näkemystä siitä, kuinka monimutkaisesta prosessista pelin laadun käytettävyyden arvioinnissa on oikein kysymys. Luvut 4 ja 6 ovat tutkimuksen keskeiset luvut. Käyttäjällä ja pelaajalla viitataan tuotteen kohderyhmän käyttäjään ja työn kirjoittajalla opinnäytetyön tekijään.

Toinen luku esittelee työn fokuksen ja esittelee käytettävyyden käsitettä yleisellä tasolla. Luku 3 ottaa tarkasteluun pelin tuotteena, sen käytön ja tekoprosessin. Kyseinen luku esittelee käytettävyyden haasteet kehittäjän näkökulmasta, kun taas luku 5 tarkastelee käytettävyyttä tarkemmin pelaajan näkökulmasta, jota suunnittelijakin joutuu pohtimaan.

Luku 4 keskittyy käytettävyyden olemuksen selvittämiseen pelijärjestelmässä. Samalla erotellaan käytettävyydestä muita käsitteitä, jotka saatetaan mieltää käytettävyydeksi tai joista puhutaan usein aiheen yhteydessä. Rajaaminen suoritetaan hyvin suurpiirteisesti käsitteiden epämääräisyyden takia.

Luku 5 kertoo käyttäjän ja pelin vuorovaikutuksesta ja pelien tavasta antaa palautetta. Luku mainitsee useita asioita, jotka koskevat pelin ymmärtämisen ja oppimisen kannalta tärkeitä asioita. Peleissä laitteiden hallinta ja fyysinen ergonomia ovat itsestäänselvyys, joten niitä ei juuri käsitellä. Esimerkit keskittyvät graafiseen käyttöliittymään, sillä pelien palaute on tyypillisesti hyvin visuaalipainotteista.

Luku 6 esittelee lyhyesti käytettävyytustutkimuksen. Selvennetään mikä on käytettävyydestin ja pelattavuustestin eroavaisuus. Miten käytettävyyssaktiiviteetit ja käytettävyyssmittarit on valittava sekä miten luotettavaa dataa ne tuottavat.

## **Aiheen rajaus**

Opinnäyte on johdatus pelien käytettävyyden testaukseen. Tavoitteena on löytää käytettävyydelle selkeämpi viitekehys, joka tuottaa interaktiivisten tuotteiden testauksessa validimpia tuloksia lisäämättä toivon mukaan resurssien tarvetta. Empiirisessä osiossa ei ole tarkoituksena käydä läpi käytettävyytustutkimuksen menetelmiin erityisen tarkasti, sillä näistä löytyy jo valmiiksi paljon materiaalia. Vaikka projekti, tuote ja käytettävyyden malli voi muuttua, käytettävyytustutkimuksen menetelmät ovat kuvattavissa kuitenkin yleispätevästi.

Käytettävyyteen liittyy oleellisesti monia tärkeitä asioita kuten kulttuuri, käyttökonteksti, palvelurajapinta, laitteisto ja sen ergonomia. Niihin ei aiheen laajuuden takia keskitytä sen tarkemmin. Työ keskittyy pelijärjestelmään ja sen käyttäjärajapintaan sekä käytettävyyden testaukseen. Käytettävyytustutkimuksiin käytettävistä resursseista määrää yritys projektikohtaisesti.

Käytettävyyttä ei voida liittää tuotteeseen jälkeenkäin, vaan se voidaan taata vain prosessin kautta. Esimerkiksi porttauksen yhteydessä tietyistä ominaisuuksista saattaa tulla vikoja ym-

päristön tai alustan vaihdoksen seurauksena, jolloin kyseessä ei ole enää pelkästään käytettävyyden suunnitteluun. Työ ei ota kantaa siihen, kuinka peli tehdään, vaan millaisia asioita kehittäjä kohtaa suunnittelussa ja testauksessa, kiinnittää hän huomiota käytettävyyteen tai ei. Työ keskittyy viihdesovelluksiin, ”normaaleihin” videopeleihin, joiden luomisen tarkoituksena on ensisijaisesti viihdyttää pelaajaa ja tehdä yritystoiminnasta kannattavaa.

## 2 KÄYTETTÄVYYS

Käytettävyys (usability) on hyvin tulkinnanvarainen käsite. Sen tarkka määrittely on aina haastavaa, sillä se on käsitteenä hyvin abstrakti ja sen määritelmä riippuu niin tuotteesta kuin määrittelijästä. Käytettävyys on menetelmä- ja teoriakenttä, jonka avulla pyritään parantamaan ihmisen ja laitteen yhteistoimintaa (Sinkkonen, Kuoppala, Parkkinen & Vastamäki 2009). Aihealuetta käsitellään useissa tieteenaloissa kuten CHI, HCI, MMI HMI, HF, ergonomia jne. (Nielsen. 1993, 23). Käytettävyys perustuu käyttäjakeskeiseen suunnitteluun (User-Centered Design, UCD) – ja sen periaatteisiin – jossa luodaan käytettävä tuote huomioimalla loppukäyttäjän tarpeet ja toiveet tuotteen kehitysprosessin aikana. (Rubin & Chisnell 2008, 12–14.)

Käsitettä saatetaan käyttää monissa yhteyksissä, mutta tuotteesta puhuttaessa käsite tarkastelee järjestelmän ominaisuutta tai sen käytön laatua (quality of use) (Bevan 1999). Käytettävyys-käsitteellä viitataan usein tietotekniikkaan, verkkosivuihin, laitteisiin ja käyttöliittymiin. Tiukasti rajattuna määritelmä käsittää ainoastaan tuotteen käyttöliittymän, joka tarkastelee ominaisuuksia, jotka tekevät tuotteesta helppokäyttöisiä. (Kuutti 2003, 15.)

Käytettävyys ei kuitenkaan ole pelkästään tietoteknisten tuotteiden ominaisuus, vaan myös tavallisella ovella on käyttöliittymä (Kuutti 2003, 13,15). Käytettävyys ei ole vain tuotteen ominaisuus, vaan se käsittää käyttäjän näkökulmasta käsin koko järjestelmän. Käsite voidaan ajatella käyttäjän, tuotteen, käyttäjän tavoitteiden ja toimintaympäristön yhteistoiminnan muodostamana systeemin ominaisuutena, joka vaikuttaa tietyn tuloksen saavuttamiseen. (Nokia Developer 2011). Helander ym. ovat todenneetkin käsitteen olevan vuorovaikutuksen attribuutti. (Helander, Landauer & Prabhu 1997, 692)

Käytettävyyden päämäärä riippuu käytettävyyden määritelmästä ja tuotteen tarkoituksesta. Tyypillisesti käytettävyydellä pyritään tuotteen parempaan käyttäjäystävällisyyteen, helppokäyttöisyyteen ja intuitiivisuuteen sekä käytön miellyttävyyteen. (Nielsen 1993, 23; Kuutti 2003, 12–16).

Nielsenin näkemys on, että käytettävyydestä ja käyttökelpoisuudesta (utility) yhdessä syntyy järjestelmän hyödyllisyys (usefulness). Hyödyllisyys viittaa suunnittelun toiminnallisuuteen: Tekeekö tuote sen mitä käyttäjät tarvitsevat? Käytettävyys ja hyödyllisyys on tärkeitä nähdä tasa-arvoisina. Asiaa saattaa olla helppo käyttää, mutta se ei ole mitä halutaan tai hypoteetti-

sesti systeemi tekee mitä halutaan, mutta päämäärään ei koskaan päästä vaikean käyttöliittymän takia. Järjestelmän teoreettisen hyödyn määrittävät toiminnot. Käytettävyys kertoo näiden toimintojen käytön onnistumisesta (Nielsen 2011).

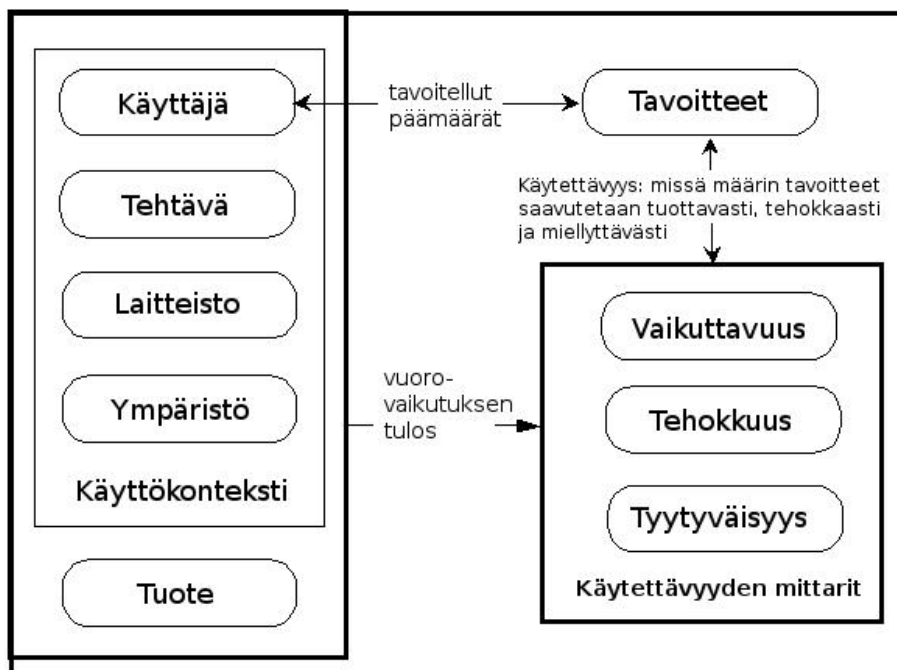
Käytettävyiden parantamiseen on kehitetty erilaisia määritelmiä ja standardeja, joista usein mainittuja ovat kansainvälisen standardointijärjestön ISO:n moniosainen määritelmä näyttöpäätetyön ergonomiasta ISO 9241 -standardi ja Jacob Nielsenin määritelmä, joka keskittyy käyttöliittymiin. Tunnetuin ohjelmistojen laatustandardi on ISO/IEC 9126.

ISO-standardi määrittelee käytettävyiden seuraavalla tavalla:

*Se vaikuttavuus, tehokkuus ja tyytyväisyys, jolla tietty määritellyt käyttäjät saavuttavat määritellyt tavoitteet tietyssä ympäristössä. (ISO 1998.)*

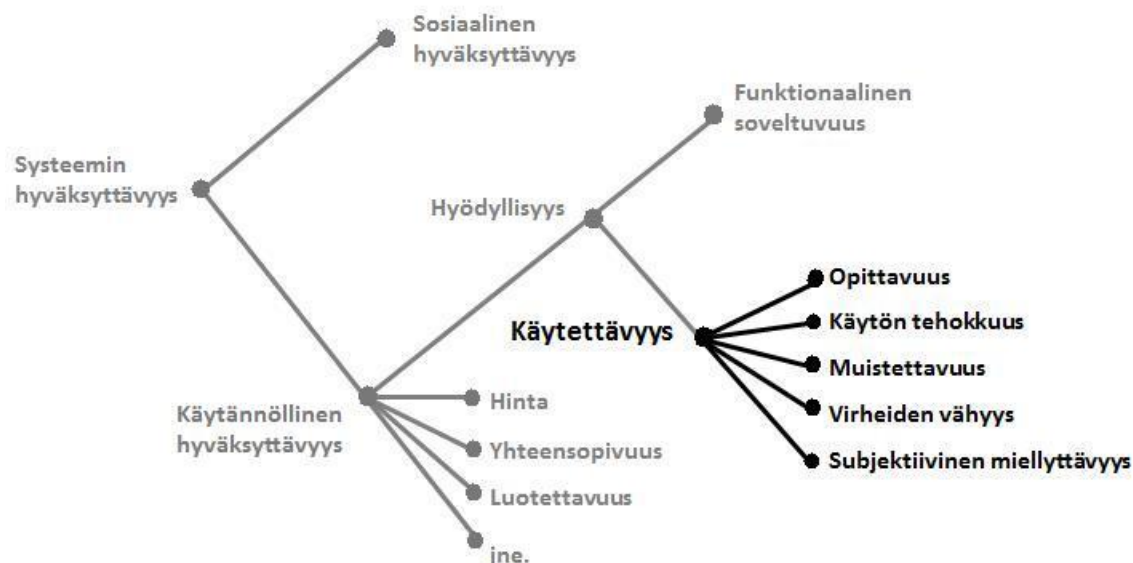
*Vaikuttavuudella* tarkoitetaan sitä, miten tarkoin ja täydellisesti käyttäjä saavuttaa tavoitteensa. *Tehokkuudella* tarkoitetaan tavoitteiden saavuttamista suhteutettuna käytettyihin resursseihin. *Tyytyväisyydellä* tarkoitetaan käyttäjän tyytyväisyyttä laitteen tai järjestelmän käyttöön, vuorovaikutuksen sujuvuuteen ja sen tulokseen. Se tarkoittaa, että arviointiin sisältyy käyttäjän asenteisiin liittyvä arvio. ISO 9241-11 standardi on laajimpia määritelmiä, kun toista ääripäätä edustaa ehkäpä IEEE Std.610.12-1990:

*Helppous, jolla käyttäjä voi oppia operoimaan, valmistelemaan syötteet ja tulkitsemaan systeemin tai komponentin tulosteet. (Abrain, Suryn, Khelifi, Rilling, Seffah & Robert 2003).*



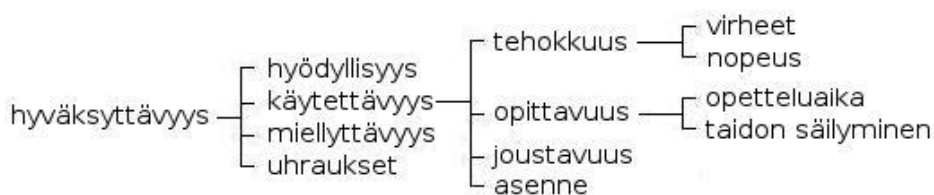
Kuvio 1. Käytettävyyden käsite rakenne ISO 9241-11-standardin mukaan (Mukaillen ISO 1998.)

Nielsen laajentaa ISO-määritelmää lisäkriteereillä, joita ovat: *opittavuus*, *muistettavuus*, *virheiden vähyys*. *Opittavuudella* tarkoitetaan sitä, miten helposti ja nopeasti uusi käyttäjä oppii järjestelmän. *Muistettavuudella* tarkoitetaan sitä, kuinka nopeasti järjestelmää aiemmin käyttänyt henkilö pystyy palauttamaan mieleen järjestelmän käytön. *Virheiden vähyydellä* tarkoitetaan sitä, kuinka paljon virheitä käyttäjä tekee systeemiä käyttäessään ja miten helposti virhetilanteista on mahdollista palautua. (Nielsen 1993, 26.)



Kuvio 2. Käytettävyyden osatekijät Nielsenin mukaan (Mukaillen Nielsen 1993, 25)

Esimerkkinä Shackelin malli jäsenellä käytettävyys on seuraavanlainen: (Kuvio 3.)



Kuvio 3. Käytettävyyden osatekijät Shackelin mukaan (lähteestä mukaillen Keinonen 2007.)

Käytettävyyden tutkiminen on pitkäkestoinen prosessi, jota jatketaan koko järjestelmän kehittämisen ajan. Käyttäjakeskeisen suunnittelun periaatteet ovat pitkään olleet samat. Suositellaan, että käyttäjien seuranta aloitetaan aikaisin ja tehdään tutkimuksia ennen kuin aloitetaan suunnittelutyö. Empiirisiä käytettävyystudkimuksia on tehtävä koko kehityksen ajan, ja suunnitteluprosessin on oltava iteratiivinen (Nielsen 2008; Rubin & Chisnell 2008, 12–14.)

Uusin ”Vuorovaikutteisten järjestelmien käyttäjakeskeinen suunnittelu” ISO 9241-210 (2010)-standardi määrittelee nykyaikaisen (käytettävyys-) suunnittelun periaatteet ja aktiviteetit (Jokela 2011). Koska käytettävyyden parantaminen on systemaattisen prosessin tulos, se myös maksaa. Nielsenin mukaan käytettävyyteen on syytä varautua maksamaan noin 10 prosenttia koko projektin budjetista. Projektista riippumatta 10 % sijoitus käytettävyyden huomioimiseen parantaa liiketoiminnan metriikoita keskimäärin 83 %. (Nielsen 2008.)



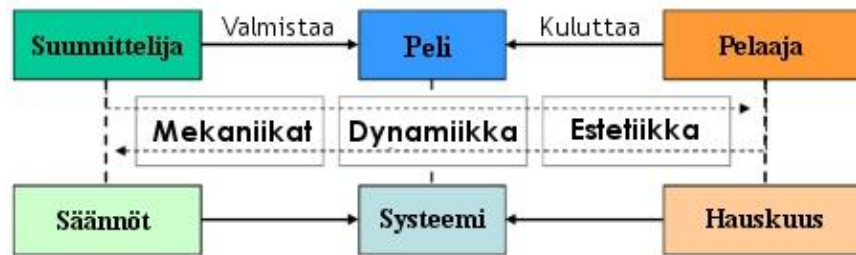
Käytettävyyden parantaminen tuo lukuisia hyötyjä kaikille sidosryhmille. Tuotteen käyttö helpottuu, sillä käyttäjä tekee muun muassa vähemmän virhetoimintoja, tehtävän suoritusai-  
ka nopeutuu, asian opiskeluun ja koulutukseen tarvittava aika pienenee. Järjestelmän käytet-  
tävyys ollessa hyvä luotettavuus systeemiin paranee, riskit pienenevät, tuotepalautukset  
vähenevät, mikä parantaa yrityksen imagoa, lisää tuottavuutta ja vauhdittaa menestystä. Tuot-  
teen käytettävyyden ollessa huono käyttäjä ei välttämättä käytä kaikkia oleellisia ja hyödyllisiä  
tuotteen toimintoja tai hän ei ylipäätään käytä koko tuotetta. (OAMK 2012.)

### **Käsitteen epämääräisyys**

Käytettävyyden käsitteeseen liittyy useita kysymyksiä kuten se, kuinka laajasta käsitteestä on  
kysymys ja miten se liitetään tuotteen hyväksyttävyyteen. Lasketaanko mielihyvä tai estetiikka  
osaksi käytettävyyttä, ja mistä näkökulmasta käytettävyys on tarkoitus toteuttaa. (Keinonen  
2007, Rauterberg 1995). Interaktiivisten tuotteiden käytettävyyden toteuttamiseen on seuraa-  
vanlaisia näkökulmia:

- *Interaktiivisuusorientoitunut*, jossa mitataan interaktiivisuuden laatua oikeilla käyttäjien  
avulla (”käytettävyytestaus”)
- *Käyttäjääorientoitunut*, jossa mittaa käyttäjien aivotyötä ja käyttäjien asennetta kvalitati-  
visesti
- *Tuoteorientoitunut*, jossa käytettävyys mitataan tuotteen ergonomisista attribuuteista  
kvantitatiivisesti
- *Formaali*, jossa käytettävyyttä simuloidaan mallien avulla. (Rauterberg 1995.)

Eri sidosryhmillä saattaa olla erilaiset kriteerit, jotka tekevät ohjelmistosta laadukkaan ja käyt-  
tökelpoisen. Käyttäjä näkee pelin viihteellisemmästä näkökulmasta, jolloin esteettisyys ja  
hauskuus ovat vahvasti esillä tuotteen käytön aikana ja helposti käyttäjän arvosteltavissa  
(Kuvio 4). Kehittäjän näkökulmaa tuotteesta voidaan pitää teknisempänä, sillä kehittäjän on  
huolehdittava myös systeemin aspekteista. Ne ovat näkymättömiä tai huomaamattomampia  
käyttäjälle tai asiakkaalle, mutta välttämättömiä ohjelman toiminnan kannalta. Muita ohjel-  
mistotuotteen käyttökelpoisuuteen vaikuttavia laatuominaisuuksia ovat esimerkiksi ohjelmis-  
ton luotettavuus, ylläpidettävyys ja muokattavuus. (Kurosu 2009, 84–93)



Kuvio 4. Pelituotteen valmistamisen ja käyttämisen erilaiset perspektiivit (Mukaillen Kurosu 2009, 86.)

Lähtökohtaisesti käytettävyys on aina käyttäjän näkökulma tuotteen vuorovaikutuksen laadusta, koska jos kohderyhmän käyttäjä ei pysty käyttämään tuotetta, tuote on arvoton (Bevan 1995).

Toisaalta kysymyksessä on myös tekninen järjestelmä. Pelaajan voidaan ajatella viihdyttävän itseään pelin (”työkalun”) avulla tavallaan toisin kuin kirjaa lukiessa, jossa vuorovaikutus on niin sanotusti passiivista (Adams 2009, 4). Ennen kuin tuotetta voidaan käyttää siis oikealla tavalla, käyttäjän on pystyttävä käyttämään tuotetta ja siihen liittyviä toimintoja tarpeeksi tehokkaasti.

On näyttöä siitä, että käyttäjän käyttäessä tuotetta hänen performanssi ei välttämättä ole korrelaatiossa käyttäjän tyytyväisyyden kanssa. Käyttäjä voi olla erittäin tyytyväinen tuotteen käyttöön, mutta hänen todellinen performanssinsa voi olla keho tai toisinpäin. (Macleod, Bowden & Bevan 1998.) Monet ohjelmiston laatua koskevat lähestymistavat eivät välttämättä huomioi vakavasti käyttäjän havaitsemaa laatuarviota (user-perceived quality). Tuotteen laatua arvioitaessa käyttäjän kokema laatuvaikutelma katsotaan itsessään epätarkaksi. (Bevan 1995.)

Ohjelmistojen ISO/IEC 9126 -standardilla on pyritty tarkentamaan laadun merkitystä. Se huomioi sekä kehittäjän että käyttäjän. Standardi koostuu sisäisestä ja ulkoisesta laadusta, jotka määräävät käytön laadun. Tuotteen ominaisuutena, ohjelmiston käytettävyys koostuu seuraavista osa-alueista: ymmärrettävyys, opittavuus, operoitavuus, miellyttävyys ja mukautuvuus käytettävyyteen. Tuotteen käytön laatua; tehokkuus, tuloksellisuus, aletaan arvioimaan vasta kun tuote on valmis. (Bevan 1999.)

Käytettävyyden määritelmät ja näkökulmat vaihtelevat rajusti eikä yhtä oikeaa näkemystä vielä ole. Valitsee käytettävyyden näkemykseksi minkä tahansa, käytettävyyden kaikista tärkein kriteeri on tuntea käyttäjä.

### 3 VIDEOPELIT JA PELIKEHITYS

Sanalle peli on lukuisia eri määritelmiä, mutta toistaiseksi mitään niistä ei ole universaalisesti hyväksytty (Brathwaite & Schreiber 2009). Erilaisten pelien skaala, eri käyttötarkoitus ja näkökulma tekevät määrittelystä vaikeaa (Schell 2008, 24–31). Elliot Avedon ja Brian Sutton-Smithin määritelmä:

*Pelissä harjoitetaan vapaaehtoisesti systeemien hallintaa. Siinä kilpailee voimia, joita säännöt rajoittavat, ja tarkoituksena on tuottaa ennalta arvaamaton lopputulos* (teoksessa Schell 2008, 26).

Katie Salenin ja Eric Zimmermanin määritelmä:

*Peli on systeemi, jossa pelaajat sitoutuvat ratkaisemaan keinotekoisista konflikteja, tiettyjen sääntöjen alaisina, ja lopputulos voidaan ilmaista määrällisesti.* (Salen & Zimmerman 2003, 80).

Useimmiten peleissä on tavoite, mutta nykyään on olemassa lukuisia pelejä joissa ei ole varsinaista tavoitettakaan, esimerkiksi Sims ja SimCity. Crawford (Crawford 2003, 7) määrittelee kyseiset pelit leluiksi tavoitteen puuttumisen takia. Moneen peliin sisältyy alku ja loppu, mutta ei kaikkiin. Esimerkiksi useissa verkkopeleissä peli ei lopu koskaan, kuten World of Warcraftissa. (Brathwaite & Schreiber 2009, 5.)

Videopelillä viitataan elektroniseen systeemiin, tietokonepeliin, joka tarvitsee toimiakseen prosessointitehoa ja näyttöpäätteen. Digitaalisiin peleihin liittyy luontaispiirteitä, jotka erottavat digitaalisen median tuomat kokemukset muista peleistä. Seuraavanlaiset piirteet toimivat näiden pelien aikana monesti limittäin ja samanaikaisesti:

- Välitön mutta kapea vuorovaikutus – pelin kontrollit vaativat näppärää manipulaatiota ja välittömän vastauksen systeemiltä.
- Informaation manipulointi – peli käsittelee erilaista informaatiota ja viestittää sen pelaajalle monin eri keinoin.
- Automatisoidut kompleksit systeemit – grafiikkamoottori, kontrollien komennot, vastustajan tekoäly, ja monet muut kaavamaiset aspektit ovat automatisoitu.

- Verkostoitunut kommunikointi – verkkopelit mahdollistavat monipuolisen vuoro-vaikutuksen pelaajien välillä erilaisilla foorumeilla. (Salen & Zimmerman 2003, 85–92.)

### 3.1 Videopeli tuotteena

Peli on audiovisuaalinen ja interaktiivinen media, jonka avulla ihminen pystyy ilmaisemaan itseään ja pitämään hauskaa. Pelejä kutsutaan toisinaan myös interaktiiviseksi viihteeksi. (Rollings & Adams 2003, 34.) Pelien ostajia ja käyttäjiä ovat lähes poikkeuksetta yksityiset kuluttajat. Videopelit on luotu heille viihdykkeeksi. Videopeleillä saattaa olla varjopuolensa kuten addiktiivisuus ja väkivaltaisuus, mutta perustana on hedonismin tavoittelu – positiivisen käyttökokemuksen ja mielihyvän luominen.

Työtehtävää varten laaditun tietokoneohjelmiston eli hyötysovelluksen tehtävän suorittamisen haaste ja tieto tulee käyttötapahtuman ulkopuolelta. Peliä pelatessa toiminnan fokus keskittyy itse tuotteeseen, ja tekeminen on vähintään yhtä tärkeää kuin lopputulos. Pelit ovat hyvin erikoisia, sillä käyttötarkoituksena on pelaaminen, ja haasteet luodaan itse pelin sisältä. Kaikki pelaamisen aikana saatu tieto tulee itse pelistä, ja näin pelimaailmaan uppoutuminen on helpompaa.

Pelien suunnittelussa panostetaan innovatiivisuuteen, joka vaikuttaa kaikkeen, tarinankerronnasta käyttöliittymiin. Pelien tekemisen päämääränä ei ole yrittää kopioida jo aiempaa tuotosta, vaan jokaisesta yritetään saada uniikki teos ja kokemus, joka vetoaa asiakkaisiin ja käyttäjiin.

Tyypillisesti pelien haasteellinen sisältö luodaan käyttäjälle sellaiseksi, että sen omaksuminen ja käsitteleminen koetaan sopivan haastavaksi suhteessa palkintoon. Peli vaikuttaa pelaajan ajatuksiin ja emootioihin luodessaan kokemuksia. Pelin erilaiset ominaisuudet kuten rytmitys, erilaiset haasteet, tarina ja juonen kulku sekä pelaajan oma oppiminen ja uusien taitojen omaksuminen pitävät pelaajan pitkään kiinnostuneena pelistä. (Parkkinen 2002.)

Videopeli on myös ohjelmistotuote, ja sen käyttämiseen kuuluu usein eri ohjelmistotoimintoja. Niiden määrä ja laatu riippuu valitusta pelialustasta. Ennen pelaamista on asennettava itse peli, mahdollisesti siihen kuuluvat lisälaitteet, ladattava uusimmat laiteajurit ja ohjelmistover-

siot. Kokoonpano ja ympäristö, esimerkiksi valaistus, on mahdollisesti vielä säädettävä pelitilanteeseen sopivaksi. Tämä kaikki kuuluu käyttäjäkokemukseen. (Parkkinen 2002.)

Pelit eroavat muusta viihteestä esimerkiksi käytön ennalta arvaamattomuudessa. Pelien käyttöön kuuluu vapaaehtoisuus, ja lisäksi niitä ei tarvitse opetella käyttämään niin sanotusti oikein; niiden pelaamiseen ja läpäisemiseen ei välttämättä ole olemassa yhtä ainoata ja oikeata tapaa. Pelitapahtumat ja niistä koituvat lopputulokset pelaamisen aikana eivät ole tarkalleen tiedossa edes tuotteen valmistumisen jälkeen. (Hunicke, LeBlanc & Zube 2004; Rollings & Adams 2003, 34–35.)

Pelien käyttöä ei ole millään tavalla rajattu toisin kuin työpaikoilla käytetyissä ohjelmistoissa. Peliä voi pelata kukin omalla tavallaan, asenteella, hetkellä ja valitsemassaan seurassa. Kullakin pelaajalla voi olla erilainen näkökulma pelaamiseen ja pelien tarjoamiin miellyttäviin elementteihin. Joku voi pitää pelikokemusta taiteen ihailuna, toinen pitää sitä sosiaalisena aktiviteettina tai urheilumuotona. (Parkkinen 2002; Kurosu 2009, 71)

Pelaaminen voi olla rentoa ja terveellistä tai se voi olla hyvinkin vakavaa ja omien rajojen kokeilemistä. Mikään ei estä pelaajaa pelaamasta peliä erittäin kilpailuhenkisesti, kisailemalla erilaisissa turnauksissa rahapalkinnoista ja jopa elättämään itsensä pelaamisella. Näkökulma muuttuu näin mukavasta aktiviteetista vakavammaksi ja ehkäpä vastemieliseksi, sillä pelaamisen voi kokea puhtaasti vain työnä. (Fullerton 2008, 91; Frag 2008.)

Kuluttajat eivät pelaa grafiikkojen tai lupatappaa-lisenssin takia. Pelejä pelataan kilpailumahdollisuuden takia, uusien kokemusten löytämiseksi, tiettyjen tunteiden takia ja sosiaalisen seurustelun takia. (Isbister & Schaffer 2008, 317.) Ihmiset kokevat mielellään uusia asioita ja tunteita, he haluavat haastaa itsensä ja testata kyvykkyytensä. Pelaaminen tarjoaa heille tehokkuutta ja hallinnan tunteen asioihin, joita he haluavat elämältään. Pelatessa voi tehdä asioita, joiden toteuttamista elämäntilanne tai taidon ja resurssien puute rajoittavat. Moni haluaa unohtaa arjen rutiinit ja normit ja paeta todellisuudesta. Pelien tuomaa jännitystä ja rentoutusta pidetään vetoavana, ja jotkut kokevat pelaamisen terapeutisena. (Lazzaro 2004.)

### 3.2 Kehittäminen

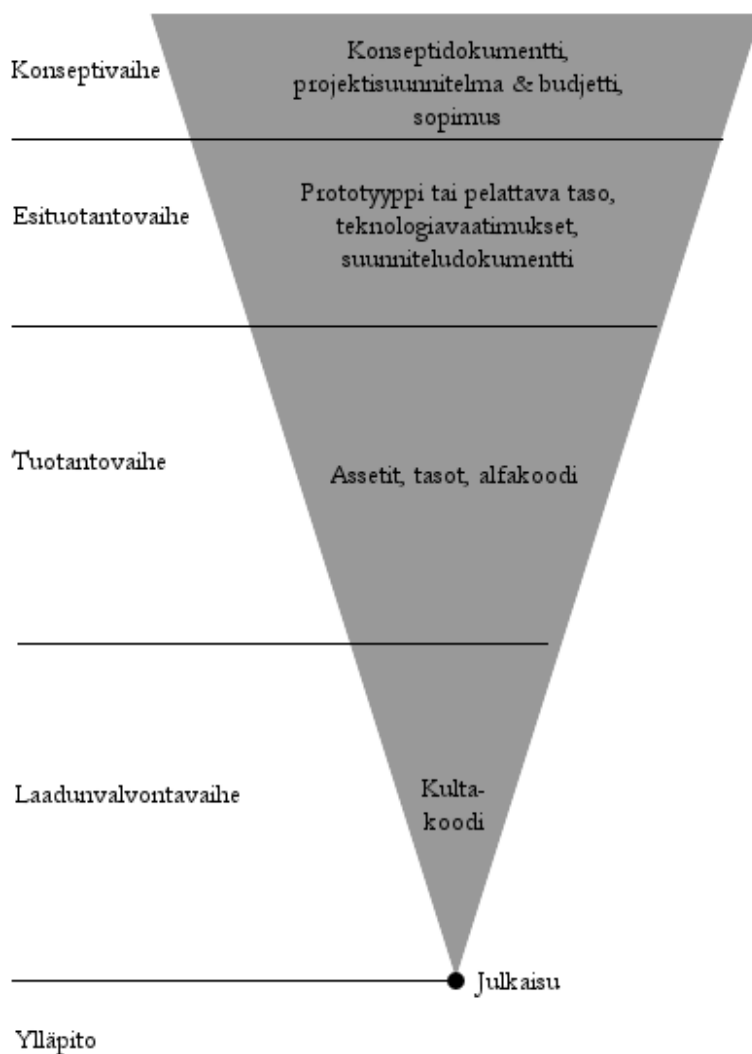
Pelien kaupallistuttua 70-luvulla pelien tuottamisesta vastasi yleensä yksi henkilö, joka toimi samalla muun muassa pelin ohjelmoijana, graafikkona, tuottajana ja äänisuunnittelijana. Tie-

tokoneiden ja pelikonsolien kehityttyä pelien koko ja kompleksisuus on kasvanut eksponentiaalisesti. Nykyään pelien kokonaistuotannon arvo on lähellä elokuvia. Samalla kun pelien tuotantoarvot ovat nousseet myös erilaisten ammattilaisten tarve on kasvanut. Pelin tekemiseen osallistuu markkina-alan ammattilaisia, testaajia, laadunvalvojia ja erilaisia artisteja, joilla kaikilla on oma tärkeä rooli pelikehitysprosessissa. (Fullerton 2008, 348.)

Tyypillinen julkaisijan ja kehittäjän välinen suhde toimii niin, että kehittäjä luo idean, kehittää pelin, sen sisällön, ja julkaisija valitsee kehityskohteen, vastaa markkinoinnista ja jakelusta. Kehittäjän tavoitteena on tuottaa mahdollisimman laadukas peli resurssien ja budjettirajoitteiden sisällä. Julkaisijan tavoitteena on luoda mahdollisimman hyvin myyvä peli pitämällä kustannukset pieninä ja näin minimoimalla projektiin kohdistuvat riskit.

Pelikehitysprosessissa kehitys ja hyväksyminen tapahtuvat vaiheissa. (Fullerton 2008, 375.) Pelin menestymiseen vaikuttaa merkittävästi hyvän suunnittelun ja laadukkaan tuotteen lisäksi kehitystiimin kokemus, jakelukanava ja markkinointi (Adams 2009, 30).

Pelikehittämisen ja suunnittelun sanotaan olevan käsityötaitoa (craft). Peli sisältää sekä artistisia että funktionaalisia elementtejä. Pelin on oltava esteettisesti miellyttävä, sen pitää toimia systemaattisesti (hyvin) ja pelaamisen pitää olla nautinnollista. (Adams Ernest 2009, 30.) Yleisesti käytettävyyttä ja esteettisyyttä pidetään toisistaan erillisinä asioina. Tämä tekniikan ja taiteen yhdistäminen luo haasteita pelikehitykseen, mutta myös epäselvyyttä pelikehityspiirien sisällä ja pelien arvioinnissa. (vrt. Schell 2008, 352; Taulukko 1, Kuvio 9; Kuvio 10).



Kuvio 5. Tuotteen muutosmahdollisuuksien suhde kehitykseen (Mukaillen Fullerton 2008, 376.)

Projektin alussa kreatiivisten muutosten mahdollisuuksien määrä on suurempi suhteessa tuotannon loppuvaiheeseen (Kuvio 5). Varhaisvaiheissa osa suunnitelmista on vielä muokattavissa niin, että muutokset eivät dramaattisesti kasvata kustannuksia. Projektin edetessä muutosten on oltava pienempiä ja ideoiden rajatumpia, jotta tuotanto ei häiriinny. Tuotannon keskivaiheilla vision muuttaminen ilman lisäkuluja on lähes mahdotonta. Tässä vaiheessa muutokset keskittyvät korkeintaan ominaisuuksien modifiointiin ja gameplayn hienosäätöön. Loppuvaiheissa kaikenlaatuinen modifiointi on huomattavasti vaikeampaa ja kalliimpaa lukuun ottamatta suunniteltuja muutettavia ominaisuuksia. (Fullerton 2008, 379.)

Tuotteen ”eläminen” ja muokkautuvuus on yksi pelikehityksen suurimmista haasteista ja vaikuttaa läpi kehityksen tehden pelistä virheherkän, vaikeasti testattavan ja tuloksesta vaike-



asti ennustettavan. Sitä mukaa kun virheitä korjataan, uusia virheitä – sekä ohjelmistossa että gameplayssa – syntyy vanhan korjauksen tai uuden ominaisuuden implementoinnin seurauksena. Samasta syystä esimerkiksi liian aikainen kattava virheiden korjaus ei ratkaise ongelmia vaan viivästyttää kehitysprosessia. (Rouse 2004, 483–491)

Pelin kehittäminen tapahtuu tyypillisesti käyttäen ketteriä ohjelmistokehitysmenetelmiä (agile software development). Kehitysrunko on modulaarinen ja joustava, minkä takia kehityksestä saadaan käyttäjäkeskeisempi. Ketteristä menetelmistä suosituimpia on muunnos nimeltä Scrum. Scrumissa tuotantotiimi jaetaan pienempiin tiimeihin, tehtävät priorisoidaan päivittäin ja kehitys tapahtuu lyhyillä iteraatioilla. Malli mahdollistaa muutosten tekemisen nopeasti, mikä auttaa mm. vaikeiden ongelmien ratkaisemisessa. (Fullerton 2008, 369.)

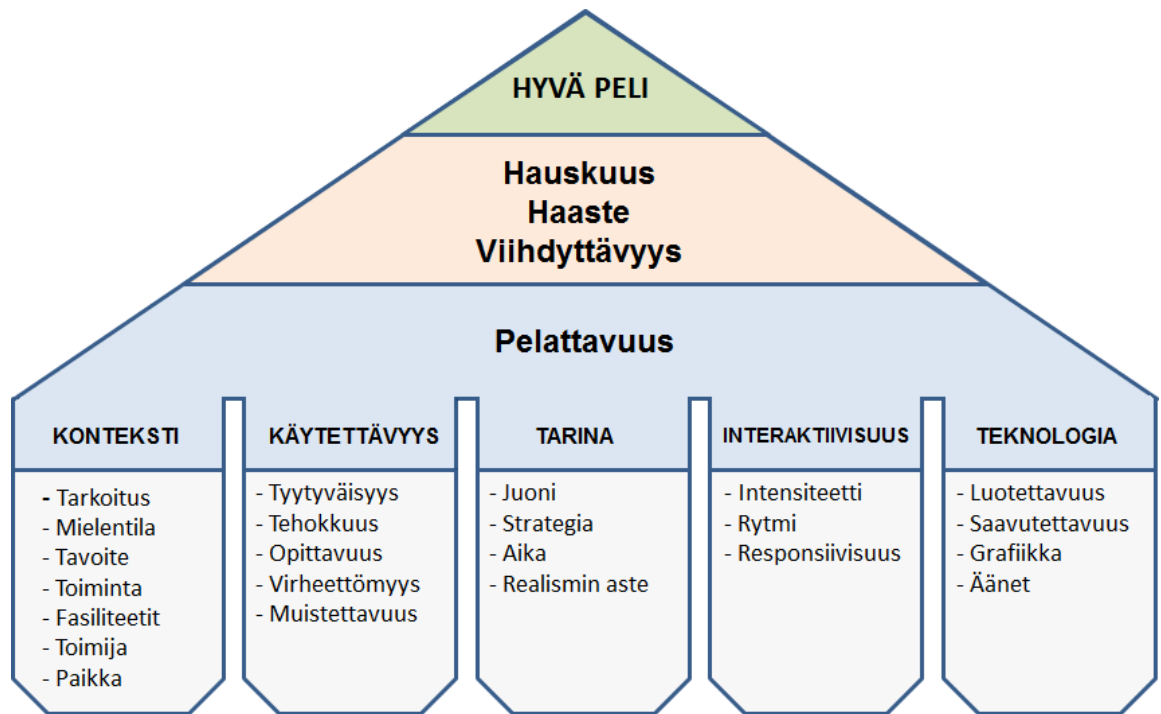
Iteratiivinen suunnittelu on pelikehityksen normi, joka tarkoittaa pelituotteen kehittämisessä pelattavuustestauksen hyödyntämistä koko kehitysprossin ajan. Käyttäjäkokeemus ohjaa pelisuunnittelua ja se toimii keskeisimpänä kriteerinä päätöksenteossa (Isbister & Schaffer 2008, 139.)

Osallistuvaa suunnittelua on mahdollista käyttää pelikehityksessä, mutta lähestymistavan suosimisesta ei ole valtavasti näyttöä. Käyttäjän ottaminen varhaiseen suunnittelutyöhön on kyseenalaista, sillä käyttäjän rakentava palaute vaatii usein toimivan prototyypin. Esimerkiksi Richard Rouse ei kannata näkemystä, että käyttäjä otetaan kehitykseen mukaan ennen kuin peli on suunniteltu tiettyyn on saavuttanut tietyn vaiheen. (teoksessa Suikkanen 2006.) Tyypillisesti pelisuunnittelija laatii jälleenmyyntiin tarkoitettulle videopelille valmiin yksityiskohdallisen suunnitelman ennen esituotantoa. (Fullerton 2008, 16).

Nykyään on syntymässä uusia kehitystapoja Kickstarter- ja muiden palvelulähtöisten hankkeiden seurauksena, joissa käyttäjille saatetaan antaa enemmän vaikutusvaltaa puuttua tuotesuunnitteluun.

## **Pelitestaus**

Videopelin laadun testaamisen voidaan todeta olevan hyötysovellusta paljon haastavampaa. Pelaajaa ei ole tyytyväinen peliin, mikä vain toimii ja on helppokäyttöinen, vaan pelaamisen täytyy erityisesti olla hauskaa ja välittää kokemuksia. Nokian näkemys pelin hyvästä koostumuksesta (kuvio 6) osoittaa, että pelin testaaminen on hyvin vaativa tehtävä,



Kuvio 6. Hyvän pelin koostumus Nokian mukaan (mukaillen Nokia 2003.)

Hyvin ongelmallista pelien kehittämisessä ovat tuotteen virheet. Peleissä virhe voi olla mikä tahansa asia, joka poikkeaa aikomuksista. Jokin pelin sankarin aseista voi rikkoa pelaamisen tasapainon, vakava dialogi voi kuulostaakin koomiselta tai pelimaailman alueen vääränlainen valotus muuttaa kohtausten tunnelmaa. (Rollings & Adams 2003, 25.)

Valtaosa asioista, jotka tekevät peleistä hauskoja, eivät liity luovuuteen tai mielikuvitukseen. Yleisin syy pelin huonoon viihdearvoon on huono toteutus. Pelikehitykselle on ominaista käyttää paljon aikaa viilaukseen ja viimeistelyyn, sillä pelin hauskuus kärsii helposti peruslaatuista virheistä. (Adams, 2009, 251.)

Steve Swink jakaa pelitestauksen kolmeen erityyppiseen testaukseen. Kokemusperäinen kertoo, millaisen pelikokemuksen peli luo, virhetestaus keskittyy virheiden etsintään ja käytettävyydestä sijoittuu näiden kahden välimaastoon. (Isbister & Schaffer 2008, 283.)

Videopeli käy kehityksensä aikana läpi aikana lukemattoman määrän erilaisia testejä ja tutkimuksia myös eri sidosryhmien toimesta. Testit koskevat itse ohjelmistoa, pelin markkinointia ja käyttäjäkokemusta (Isbister & Schaffer 2008, 8–27; Sears & Jacko 2008, 741–759). Nopeasti muokkautuvan tuotteen kehityksessä on etappeja ja ajankohtia, jolloin tietynlaisten testien soveltaminen ja niiden teko on tehokasta tai edes järkevää. (Rouse 2004, 483–491).

Tyypillisiä suunnittelu- ja käyttäjätutkimuksen arviointitekniikoita, joilla kerätään peleistä palautetta, ovat muun muassa prototyypit, pelattavuustestaus (play test), käytettävyytestaus, QA-testaus, heuristinen arviointi ja useat menetelmät kuten mielipidekyselyt ja erilaiset haastattelut. (Sears & Jacko 2008, 751 – 759). Pelattavuustestaus on pelikehityksen tärkein testi, jolla selvitetään, miten pelaaja kokee pelin ja vastaako kokemus suunnittelijan visiota. (Schell 2008, 390.) Pelattavuustestausta pyritään tekemään mahdollisimman aikaisessa vaiheessa, jotta suurimmat ongelmat löydetään ajoissa. Testiä hyödynnetään koko kehityksen ajan aivan tuotannon viimeisille vaiheille saakka. (Fullerton 2008, 379.)

Palautetta kerätään pelikehityksen aikana siten, että projektin alussa käytetään prototyyppejä suunnittelun apuna. Ensimmäisen pelattavan version (first playable) valmistuttua aletaan hyödyntää pelattavuustestausta, jota jatketaan tuotteen valmistumiseen saakka. Laadunvalvonta (quality assurance, QA) aloittaa systemaattisen virheiden etsimisen alfa-vaiheen aikana yleensä vasta, kun suurin osa pelin ominaisuuksista on implementoitu peliin. Kohderyhmän käyttäjät otetaan toden teolla kehitykseen mukaan tyypillisesti vasta kehityksen loppupuolella alfa-beta-vaiheessa. Alfa-vaihe on pisin vaihe pelikehityksessä, jonka määritelmä vaihtelee studioiden välillä ja jonka takia on vaikea sanoa tarkkaa ajankohtaa. Ennen tätä peliä testataan lähinnä kehittäjien lähipiirissä, ystävien ja perheenjäsenten avulla. (Rouse 2004, 483–491)

Steve Ackrich mukaan 70 prosenttia pelin laadusta syntyy tuotannon viimeisen kymmenen prosentin aikana. Pelikehityksen tyypillinen virhe on testauksen jättäminen kehityksen lopulle jolloin epäkohtiin puuttuminen on jo liian myöhäistä. Esimerkiksi varsinainen käytettävyytestaus suoritaankin alalla usein vasta beta-vaiheen aikana. (Fullerton 2008, 365, 379 ).

Miksi ylipäätään käytettävyyso ongelmia löytyy peleistä ja miksi niihin ei puututa, jos ne löydetään? Medlock ym. listaavat neljä pääsyitä jotka ovat seuraavat:

1. Tuotteesta vastaavat eivät usko käytettävyyso ngelmiin eikä löydettyjä epäkohtia pidentä oikeina virheinä tai löydettyjen ongelmien korjaamista ei nähdä kannattavana.
2. Ongelmien ratkaiseminen vie aikaa ja resursseja. Uuden ominaisuuden lisäämistä pidetään järkevämpänä investointina kuin vanhan ”toimivan” korjaamista.
3. Viive käytettävyyso palautteen ja implementoinnin välillä.

4. Ei tiedetä varmasti mikä aiheuttaa ongelman. Tiimi ei halua kuluttaa aikaa ongelman ratkaisemiseen, sillä ei tiedetä varmasti, korjaako kyseinen muutos virheen. (Medlock, Wixon, Terrano, Romero & Fulton 2002.)

#### 4 KÄYTETTÄVYYS VIDEOPELEISSÄ

Työkalu suunnitellaan niin, että se suoriutuu tehtävästään nopeammin, helpommin, virheettömämmin ja laatulähtöisemmin. Tällaisen hyötysovellustuotteen suunnittelun ja käytettävyyden fokuksena on tarkoitus luoda paranneltu tuote tai tulos. (Sears & Jacko 2008, 743) Pelit voidaan toisinaan ajatella tehtäviksi orientoituneina ohjelmina, sillä käyttäjän päämäärä on suorittaa tehtäviä, kukistaa linnoituksia, opettaa pelihahmolle taitoja, voittaa urheilukisoja, mitkä tehtävät ovat kaikki mitattavissa nopeuden, tehokkuuden ja muiden samankaltaisten mittojen mukaan. Silti useat aktiviteetit eroavat työtehtävistä, jotka halutaan suorittaa pois alta mahdollisimman nopeasti ja tehokkaasti. (Bernsen & Dybkjær 2009, 45)

Pohjimmiltaan peleillä on sama tarkoitus kuin muilla viihdemuodoilla eli mielen ja tunteiden stimulointi. Pelit tuottavat enemmän kokemuksellisia kuin kouriintuntuvia tuloksia. Työkalutkin voivat olla nautinnollisia käyttää, mutta se ei ole niiden suunnittelussa keskeisin tavoite. Hyvässä pelissä lopputulos, mutta ennen kaikkea itse prosessi, taivaltaminen, on nautinnollista. Tämä keskeinen eroavaisuus johtaa panostamaan enemmän havaintojen kuin tehtävien suorittamisen mittaamiseen. (Sears & Jacko 2008, 742.) Hyötysovelluksiin liittyvien tehtäväorientoituvien tavoitteiden lisäksi peleihin pyritään kehittämään immerstiivinen peliympäristö, viihteellisyys, haaste ja tämän oikeanlainen tasapainotus, jotka kaikki tekevät tuotteesta pelaamisen arvoisen. (Desurvire & Chen 2006)

Pelien ja hyötysovelluksien yhtäläisyyksiä ovat muun muassa oppiminen, motivaatio, mentaaliset mallit, kontrolli, vuorovaikutus, palaute, spatiaalinen navigointi ja kielelliset sekä visuaaliset metaforiset ilmaukset. (Jørgensen 2004.) Vaikuttavuuteen ja tuloksellisuuteen liittyviä tekijöitä ovat muun muassa tehtävän suorittamisen peräänantamattomuus, suorituskyyky, käytön helppous ja opittavuus. (Blythe, Monk, Overbeeke & Wright. 2004, 137–138). Oleellisia pelien ominaispiirteitä ovat haasteellisuus, eli käytön tarkoituksenmukainen vaikeus, ja käytön vapaaehtoisuus (Jørgensen 2004).

Hyötysovelluksiin ja peleihin kuuluu erilaisia tehtäviä ja odotuksia, jotka vaikuttavat myös tuotteiden lopulliseen päämäärään. Nämä päämäärät voidaan jakaa seuraavalla tavalla: UX (user experience), käyttäjäkokemus kuvaa, miten helposti ja hyvin hyötysovelluksella voi suorittaa tehtäviä ja saavuttaa tavoitteita. PX (player experience), pelaajakokemus taas kertoo, miten hyvin peli tarjoaa sitä hauskuutta, jota pelaajat haluavatkin. UX tarkastelee, mikä estää pelaamista kun taas PX keskittyy tekijöihin, jotka estävät pitämästä hauskaa. Nämä eri tavoit-

teet tähtäävät erilaiseen tulokseen. Voidaan ajatella, että peli ei ole pelattavissa mikäli se ei ole tarpeeksi käyttökelpoinen, mutta peliä ei ole myöskään hauska pelata, jos pelaaminen sujuu sataprosenttisen vaivattomasti. (Isbister & Schaffer 2008, 319–320.)

Taulukko 1. UX ja PX tavoitteet (Isbister & Schaffer 2008, 320.)

(UX) Käytettävyyden tavoitteet: Produktiivisuus	(PX) Pelin tavoitteet: Viihteellisyys
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Tehtävän suorittaminen</li> <li>– Virheiden eliminointi</li> <li>– Ulkoinen palkinta</li> <li>– Tuloksiin perustuvat palkkiot</li> <li>– Intuiitiivisuus</li> <li>– Työtaakan vähentäminen</li> <li>– Oletuksena teknologian ihmisystävällisyys</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ajanviete</li> <li>– Esteiden voittaminen on hauskaa</li> <li>– Luontainen palkinta</li> <li>– Itse prosessi on palkitsevaa</li> <li>– Uutta opittavaa</li> <li>– Työtaakan lisääminen</li> <li>– Oletuksena ihmisen haastaminen</li> </ul>

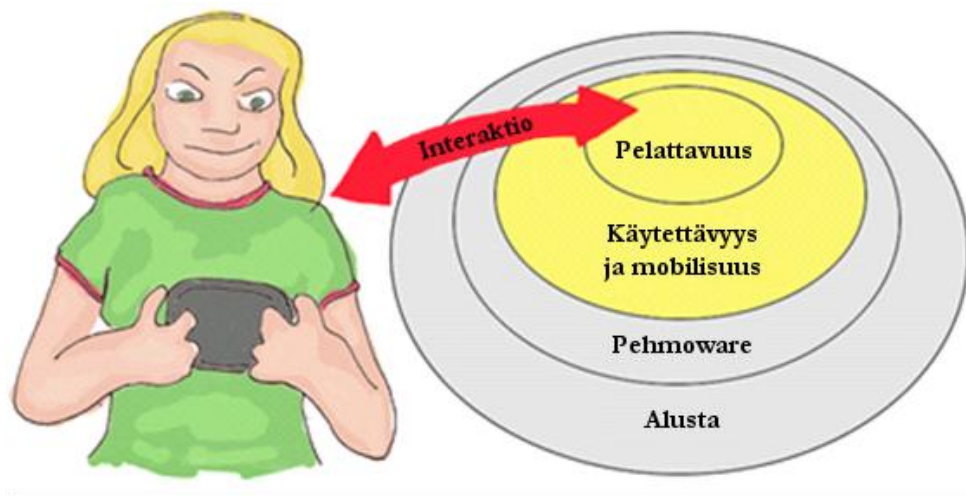
Hyötysovelluksien käytettävyyden päämääränä on poistaa mahdollisimman paljon käyttöä rajoittavia tekijöitä. Peleissä sen sijaan pelaajalle tielle on asetettu tarkoituksella erityyppisiä esteitä ja rajoitteita. (Pagulayan ym. 2003.) Peli ei kuulu helpottaa pelin edetessä pelaajaa henkilön edistyessä vaan eri tavoin ”vaikeuttaa” suhteessa edistykseen. (Sears & Jacko 2008, 743.)

Pelisuunnittelijat ovat kehittäneet pelille sisällön ja tavoitteet, mutta näiden löytäminen ei ole pelaajalle niin yksinkertaista. Pelaaja ei nimittäin tiedä näitä etukäteen. Uusien asioiden löytäminen, ongelman ratkonta ja oppiminen kuuluvat oleellisesti pelaamiseen ja pelikokemukseen. (Nokia 2006.) Pelien hauskuuden perustana on oppia päihittämään uudet haasteet. (Sears & Jacko 2008, 743.)

Hyötysovelluksien käyttöliittymiä suunniteltaessa toiminnallisuudella pyritään aina yhdenmukaisuuteen ja vanhaa hyväksi koettua suositaan usein. Kaikkien toimintojen on oltava käyttäjille ennalta-arvattavissa ja uuteen suhtaudutaan varauksellisesti. Pelaajat sen sijaan haluavat kokea vaihtelua ja yllätyksiä, jolloin uudet pelikonseptit ja innovaatiot ovat tervetulleita. Esimerkiksi käyttöliittymän suunnittelua ei rajaa mikään standardi, ja syöttölaitteet voivat vaihdella yksittäisen pelin, pelin lajityypin ja pelialustan mukaan.

Hyötysovellusten äänien ja grafiikan käyttö on melko vähäistä, ja käytön syy on toiminnallisuuden ilmaiseminen. Peleissä audiovisuaalisuudella luodaan pelin ympäristö ja sen tunnelma. (Pagulayan ym. 2003.)

Peleissä käytettävyys voidaan ajatella muuntimena, joka voi toimia esteenä pelin viihteellisyydelle. Pelissä voi olla suuri viihteellinen potentiaali, mutta mikäli käytettävyys on huono, ei tätä viihteellisyyttä ikinä tavoiteta. (Schaffer 2010.) Pelaajan on pystyttävä ohittamaan eri rajapinnat ongelmitta ja päästävä kaikkiin toimintoihin käsiksi ennen kuin järjestelmän varsinainen konteksti sekä haluttu pelaamisen tilan intensiivisyys saavutetaan (Kuvio 7).



Kuvio 7. Pelaajan ja pelin välinen liittymäraja (Mukaillen Nokia 2006)

Mikäli pelaaja ei pysty toteuttamaan aikomustaan pelin toimintojen ja tekniikan avulla pelin rajojen sisällä riittävän hyvin, pelaaja saattaa ja pitää peliä tylsänä, epärealistisena ja hän turhautuu. (Sears & Jacko 2008, 749.) Esimerkiksi lentopelissä on tärkeää varmistaa, että pelaaja a) pystyy operoimaan lentokonetta b) pystyy operoimaan lentokonetta niin hyvin, että voittaminen on ylipäättään mahdollista (Pagulayan ym. 2003).

Hyvä käytettävyys ilmenee peleissä helppokäyttöisistä ja intuitiivisista vuorovaikutuksesta pelin hahmojen, käyttötarvikkeiden, reitin määrän löytämisessä ja pelimaailman kulkuneuvojen käytössä. Peli saattaa olla suunniteltu oikein ja se saattaa vaikuttaa kaikin puolin virheettömältä. Mikäli jokin mekanismi kuitenkin vaikuttaa käyttäjästä hyvin epäselvältä tai on erityisen haastava omaksua, kyseessä saattaa olla niin sanottu käytettävyysongelma. (Levy & Novak 2009, 68.)



Kuvio 8. Klassikko peli Tetris (Juul 2009.)

Ennen kuin pelaaja voi kokea pelin niin sanotusti ”oikein”, pelaajan on ensin ymmärrettävä ja hahmotettava syöttölaitteiden hallinnan lisäksi pelin säännöt ja perusmekaniikka. Esimerkiksi Tetristä pelatessa pätevät seuraavat ominaisuudet:

1. Täyttämällä rivin kyseinen rivi häviää.
2. Peli loppuu, mikäli palikkapino yltää pelikentän kattoon saakka.
3. Putoavan palikan pystyy kääntämään.
4. Putoavan palikan voi siirtää oikealle ja vasemmalle.
5. Peli nopeutuu aina kun pelaaja pääsee kentän läpi.
6. Tetris tapahtuu, kun neljä riviä katoaa samalla kertaa.
7. Tetriksen voi ainoastaan saada aikaiseksi pitkällä ja ohuella palikalla.

Tetris-pelissä lopputulos on käyttäjälle aivan sama, jos hän ei pysty pyörittämään palaa tai ei keksi ratkaisua, kuinka pyörittää palasta. Käytettävyys ottaa kantaa juuri kyseisen kaltaisiin ongelmiin. (Isbister & Schaffer 2008, 283, 299.)



#### 4.1 Käytettävyyden määrittely peleissä

Pelinkkehittäjien keskuudessa käsitteen tarkempi määrittely on ollut haasteellista (Federoff 2002). Syy tähän voi olla se, ettei tunneta tutkimusterminologiaa tai ettei ole yhteisesti hyväksyttyjä termejä. (Isbister & Schaffer 2008, 19). Osa pelikehittäjistä ei myöskään miellä käytettävyyden testausta osaksi pelikehitysprosessia (Fullerton 2008, 365).

David Pinelle ym. määrittelevät käytettävyyden seuraavalla tavalla:

*Se taso, jolla peli on pelaajan opittavissa, kontrolloitavissa ja ymmärrettävissä.*

Tällöin pelin käytettävyys ei ota kantaa viihteellisyyteen, mielenkiinnon ylläpitämiseen ja tarinaan, asioihin, jotka ovat vahvasti sidottu artistisiin tai teknisiin asioihin kuten musiikkiin, ääniin, grafiikkaan ja suorituskyykyyn. (Pinelle, Wong & Stach 2008 a)

Eelke Folmer selventää käytettävyyden merkityksen peleissä seuraavalla tavalla: Jos pelaaja ei oivalla, miten peliä pelataan, jos hän joutuu odottamaan, jos pelaaminen on vaikea oppia tai peliobjekteja hankala käyttää. Hänen näkemyksensä myös käytettävyydestä on, että sitä ei saa sotkea pelattavuuteen. Pong-pelissä esimerkiksi pelaajan liikuttaessa mailaa ja mailan vaikuttaessa pallon käyttäytymiseen gameplay fokusoi vuorovaikutuksen välittämiseen niin, että pelaajalla on hauskaa. Käytettävyys sen sijaan välittää tämän vuorovaikutuksen käyttäjän olettamalla tavalla. (Folmer 2007.)

David Kieras kertoo pelien käyttöliittymän suunnittelusta, että käytettävyys on teknistä ja kyseisiin ongelmiin on olemassa aina tekninen ratkaisu. Käytettävyysongelmat ovat tekniikkaa, eivät taidetta tai mielipiteitä (Kieras 2000.)

Työ on tyypillisesti vähemmän tuottavaa, mikäli systeemiä on turhan vaikea käyttää. Ohjelmiston operoinnin kuuluu olla mahdollisimman helppoa. Haasteellisuus ei ole pelien käytettävyyteen liittyvä ongelma, sillä pelien hauskuuteen liittyy aina jonkinlainen haaste. Peli saa olla niin sanotusti vaikea, mutta sen käyttäminen ei saa olla vaikeaa vääristä syistä. Esimerkkinä ylimääräiset instrumentaaliset vaikeudet, joita ei suunniteltu pelin viihdyttämisen tavoitteisiin. Pelin tavoitteena on minimoida interaktiivisten instrumenttien opiskeluun ja käyttöön käytettävä aika sekä maksimoida hauskuus suhteessa tehdyn työn määrään.

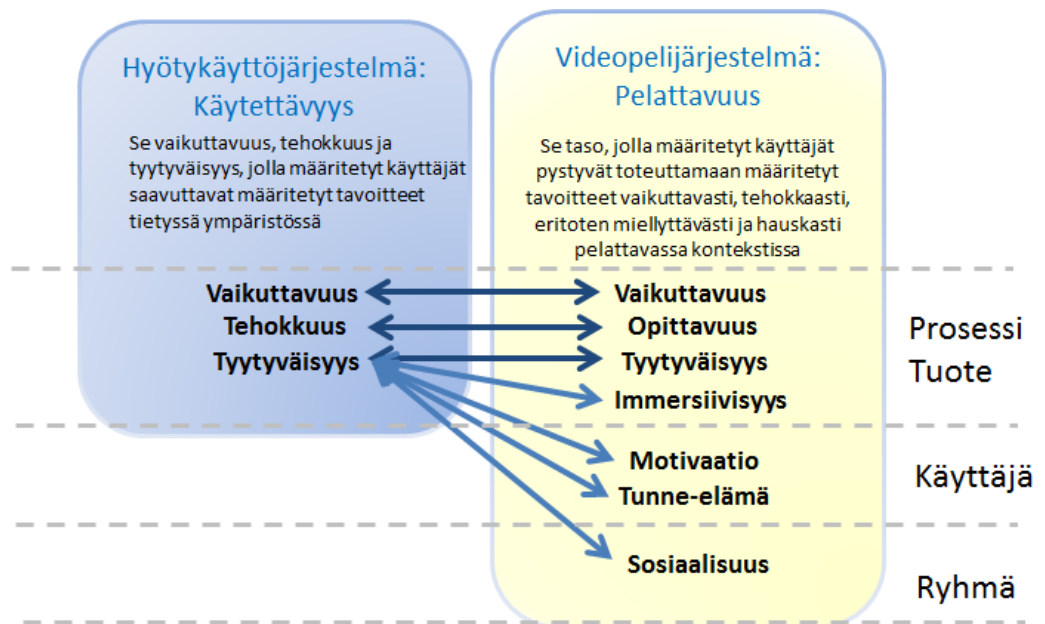
Käyttöliittymäsuunnitteluun liittyy muitakin aspekteja, joihin käytettävyyks saattaa vaikuttaa, mutta jotka eivät ole osa käytettävyyttä. Tällaisia ovat muun muassa implementoinnin helpous, attraktiivisuus, markkinoitavuus, motivaatioarvo ja viihdearvo. (Keiras 2000.)

Eitan M. Glinert jakaa pelien käytettävyyden neljään eri dimensioon. Dimensiot ovat opittavuus, yksinkertaisuus, tehokkuus ja estetiikka. Valintansa hän perustelee sillä, että käyttöliittymistä puhuttaessa on siten käytettävissä yhtenäinen metodologia (Glinert. 2008.)

Kun systeemi muuttuu viihdepainotteiseksi, subjektiivisen miellyttävyyden merkitys kasvaa ja muun muassa tehokkuuteen liittyvien tekijöiden, kuten käytön nopeuden merkitys vähenee. Pelissä käytön nopeus ei ole tärkeää, sillä siinä pelaaja haluaa viettää aikaa. Tuote hankitaan juuri ajanvietteeksi. (Nielsen 1993, 33.)

Käytettävyyden määritelmän sisältäessä käyttäjän tyytyväisyyden (tunneperäiset seikat) huomioimisen, käytettävyyden käsitettä on mahdollista soveltaa melko vapaasti. Näkökulmasta riippuen esimerkiksi González Sánchez ym. joko täydentävät tai määrittelevät käytettävyyks-käsitteen merkityksen kokonaan uudelleen.

Kuten useat muut tutkijat myös he ovat todenneet, että ISO 9241-11-standardin mukainen käytettävyyden määritelmä ei ole nykyisessä muodossa optimaalinen tapa evaluoida pelejä parhaan pelikokemuksen aikaansaamiseksi. Perinteistä käytettävyyden mallia sovellettaessa peleihin käyttäjäkokemuksen tekijät on valittava spesifisemmin, jotta päästään pelin tarkoituksenmukaiseen päämäärään eli viihteellisyyteen ja hauskanpitoon. Käytettävyyden merkitys katoaa kokonaan pelien kontekstissa sillä pelattavuus vastaa tässä tapauksessa pelien käytettävyyttä. (González Sánchez ym. 2009.)



Kuvio 9. Käytettävyys ja pelattavuus (Mukaillen González Sánchez ym. 2009.)

Pelattavuus määritellään kyseisessä tapauksessa seuraavalla tavalla:

*Pelattavuulla tarkoitetaan sitä tasoa, jolla määritetyt käyttäjät pystyvät toteuttamaan määritetyt tavoitteet vaikuttavasti, tehokkaasti, eritoten miellyttävästi ja hauskaasti pelattavassa kontekstissa.*

Pelien kontekstissa käytettävyys käsittäisi lähinnä systeemin ymmärtämisen ja hallinnan. (González Sánchez ym. 2009.)

Pinellen ym. (2008 a) käytettävyyden viitekehys vaikuttaa rajatummalta tuotteen käyttöön liittyvältä attribuutilta tai aihealueelta joka vastaa tuotteen ns. käytön helpoudesta. González Sánchez ym. puolestaan vaikuttavat käsittelevän aihetta laajana laatutekijänä, joka huomioi koko prosessin kuten käytön hedonistisuuden.

#### 4.2 Käsitteen rajaaminen

Termi **gameplay** (pelinomaisuus) on suosittu kriteeri pelien arvioinnissa. Se on kokoelma pelitapahtuman ydinasioita, jotka jokainen peli sisältää. Grafiikkaa, musiikkia, ääniä ja pelin tarinaa ei välttämättä lasketa osaksi gameplayhin. Näin käsite voidaan ajatella olevan peleille kuuluva uniikki piirre, joka erottaa pelit kaikesta muusta taidemediasta. (Rouse 2004, 661.)

Käsitteelle ei toistaiseksi ole löydetty yksiselitteistä määritelmää ja jaottelua. Karvonen sisällyttää gameplayihin seuraavanlaisia osa-alueita: tekninen toteutus, pelaajan vapaus ja kontrolli, haasteellisuus, tavoitteet, palkkiot ja palautteet, pelaajan tuki ja pelin pitkäikäisyys (Karvonen 2005).

Useasti käytettävyys samaistetaan **pelattavuuteen** (playability). Pelin käytettävyys on erotettava pelattavuudesta, sillä termi pelattavuus viittaa myös pelin tuomaan kokonaisvaltaiseen käyttäjäkokemukseen. Pelattavuus määritellään muun muassa seuraavalla tavalla:

*Siinä määrin kuin peliä on hauska pelata, kun paino on vuorovaikutuksen tyyliä ja pelin juonikuudessa; pelinomaisuus.* (Nokia 2003).

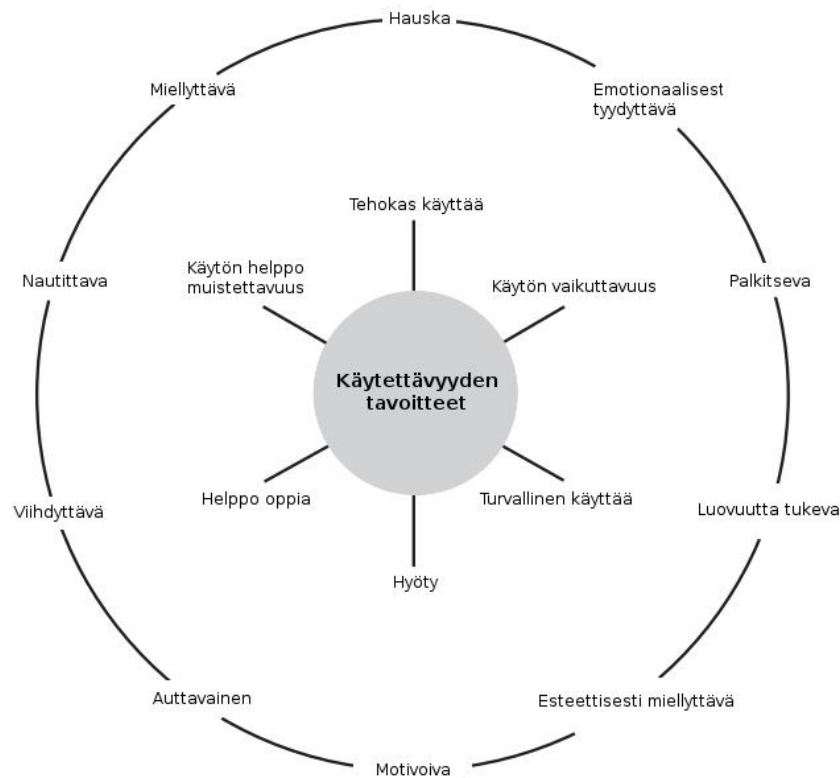
Pelattavuuteen vaikuttavat muun muassa tarinan laatu, responsiivisuus, tahti, käytettävyys, muokattavuus, operoitavuus, vuorovaikutuksen intensiteetti, strategia kuin myös realismin määrä ja audiovisuaalisuuden laatu. (Nokia 2003).

Pelattavuuden voidaan ajatella olevan prosessi, joka keskittyy pelin designin arviointiin. Peli-kokemus (PX) ja siihen liittyvät arviointimenetelmät puolestaan keskittyvät parantamaan pelaamista käyttäjän pelatessa. (Nacke, Niesenhaus, Poels ym. DiGRA 2009.)

**Saavutettavuus** kertoo, miten järjestelmä on yleisön saatavilla. Esteettömyys on osa saavutettavuutta, joka painottuu toimintarajoitteisten erityisryhmien palveluun. Vaikka saavutettavuus ja käytettävyys tarkoittavat eri asiaa, ne liittyvät vahvasti toisiinsa. Saavutettavuusongelma syntyy, kun käyttäjä ei saa selvää välianimaatiosta tai ei kuule askelten ääniä hiiviskelykohtauksessa kuulorajoitteidensa takia. Kysymyksessä on käytettävyysongelma, mikäli pelaaja ei ymmärrä näitä audiovihjeitä ympäristön metelin tai lisälaitteiden puuttumisen takia. (Ovaska, Aula & Majaranta 2005; Folmer 2007.)

Käytettävä viittaa helppokäyttöisyyteen, eli eri asiaan kuin pelin vaikeustasoon eli **haasteellisuuteen**. (Levy & Novak 2009, 68.) Hyötyohjelmiston tavoitteena on tehdä ohjelman käyttöliittymästä helposti opittava, helppokäyttöinen ja hallittava. Peleille on yleensä ominaista, että ne ovat helposti opittavissa mutta vaikeasti täysin hallittavissa. (Jørgensen 2004.) Peleissä haasteellisuus ei ole käytettävyyden ongelma. Pelien kuuluu olla haasteellisia, mutta niiden ei pidä olla haasteellisia vääristä syistä. (Kieras 2000). Yksi käytettävyyteen liittyvä haaste pelisuunnittelussa on erottaa hyvät, suunnitellut haasteet ja turhauttavat käytettävyysongelmat toisistaan.

Miellyttävän **käyttäjäkokemuksen** erottaminen käytettävyyden tavoitteista ei ole aina selkeää. Normanin näkemyksen mukaan ”attraktiiviset asiat toimivat paremmin”, tuotteen positiiviset aspektit vaikuttavat käyttäjän suoritukseen myönteisesti. (Norman 2002) Hedonistiset tai taiteelliset aspektit eivät kuitenkaan ole käytettävyyden suoranaisia tavoitteita, vaan niitä saattaa syntyä sujuvan käytön seurauksena. Kuvio 10 havainnollistaa käytettävyydestä tavoitteiden eron suhteessa käyttäjäkokemukseen.



Kuvio 10. Käytettävyydestä tavoitteet suhteessa käyttäjäkokemukseen (ulkokehä). (Mukaiillen Preece, Rogers & Sharp 2002, 19)

Lisäksi työn kirjoittaja haluaa huomauttaa **hauskuudesta**, joka liittyy yleisesti pelien arviointiin. Immersio ja nautinto eivät ole pelkästään positiivisten tunteiden seuraus (Isbister & Schaffer 2008, 187). Pelien ei tarvitse olla hauskoja viihdykkeen tarjoamiseen, palkitsevaa pelaamista tai tarjota mukavia tunteita. Pelin tuomitseminen ei-hauskaksi on emotionaalinen reaktio, josta ei jää pelinsuunnittelijalle mitään kouriintuntuvaa. Crawford mainitseekin, että hauska-sanaa ei saisi käyttää vakavissa keskusteluissa, jotka koskevat pelisuunnittelua. (Crawford 2003, 35.)

Vastaavanlaisia näkemyksiä on esittänyt muun muassa Pagulayan ym., että pelien arvioinnissa hauska-sanaan on suhtauduttava varovaisesti. Hauskuus saattaa merkitä ihmisille eri asioita. Pelatessa peliä varsinainen palkinto saattaa olla kombinaatio esimerkiksi oppimisesta ja hallinnasta tai pelkkä luomisen ilo (teoksessa Sears & Jacko 2008, 748.) Tämä vihjaa siihen, että myös käytettävyys tuo pelaajalle mielihyvää kuten Nokian (2003) artikkelissa myös todetaan.

Peleissä tavoitteet on määrännyt aina pelisuunnittelija. Pelien tarkoitus on tuottaa miellyttävä kokemus pelaajalle, mutta suunnittelija ei välttämättä lainkaan ota huomioon käyttäjien toiveita toisin kuin hyötysovelluksien suunnittelussa tehdään. Pelien suunnittelussa ja testauksessa pelisuunnittelijan visio on se, jota noudatetaan, sillä usein vain pelin suunnittelija voi tunnistaa, milloin pelielämys ei ole vision mukainen. (Sears & Jacko 2008, 748)

Hyötysovelluksissa käytettävyyden arviointi keskittyy tyypillisesti vain käyttöliittymään. Melissa Federoff toteaa, että peliä kehittäessä ei riitä pelkkä käyttöliittymän tarkastelu (Federoff 2002). Tämä on loogista, sillä käyttäjän tehtävät eivät ole tiedossa samalla tavalla kuin hyötysovelluksissa. Käyttäjän pitää tulkita koko peli, sen läpäisemiseen tarvittavat säännöt ja tavoitteet itse pelin sisältä. Lisäksi peleissä käyttöliittymän erottaminen pelimaailmasta esimerkiksi käyttöliittymäelementteihin voi olla vaikeaa, sillä pelimaailma on usein osa käyttöliittymää (Kuuranta 2011).

Käytettävyyden osa-alueiden jakoa voi mahdollisesti johtaa heurestiikoista, jotka on laadittu juuri pelejä varten. Federoff jakaa heurestiikkansa kolmeen kategoriaan: pelin käyttöliittymä, pelimekaniikka ja gameplay. Desurvire, Caplan ja Tothin laatimat pelattavuuden heurestiikat (HEP) on jaettu neljään osa-alueeseen: gameplay, pelin tarina, mekaniikka ja käytettävyys. (Isbister & Schaffer 2008, 81–83.)

On myös mahdollista, että itse käyttöliittymässä ei ole mitään vikaa, vaan syy esiintyvään haittaan löytyy pelimaailman sisällöstä. Pieninkin epäselvyys pelimaailmassa kuten vääränkaltaisen tekstuuri voi harhauttaa pelaajan ja estää hänen etenemisensä. (Remo 2009).

Peleille suunnitelluista heurestiikoista löytyy ohjenuoria myös pelin sisällölle (Korhonen & Koivisto 2006; Schaffer 2007) Esimerkkejä ovat seuraavat: *Peli on johdonmukainen*. Pelimekaniikan ja pelimaailman pitää olla johdonmukaisia läpi koko pelin: kun pelaaja ylittää pelimaailmassa tietyn tyyppisen aidan, hänen on päästävä samankaltaisen objektin yli jatkossakin. *Peli käyttää ortogonaalista erottelua*. Ominaisuuksien hahmottamisen vuoksi pelin erilaisilla objekteilla on erilainen tarkoitus. *Pelimaailman objektien oikeanlainen affordanssi*: Peliobjektien ominaisuu-

det voidaan päätellä objektista. (Isbister & Schaffer, 2008, 105–108; Noah Schaffer 2007). Tämänkaltaiset heurestiikat sallivat näkemyksen, että käytettävyys voisi tarkastella ulkoisen käyttöliittymän lisäksi peliä ja sen sisältöä. Gameplay-metriikoita hyödynnetäänkin tyypillisesti pelimaailman tapahtumien tutkimiseen.

Vuorovaikutteisten tuotteiden käytettävyyden arvioinnissa voidaan huomioida lisäpiirteitä, joita ovat käytön helppo omaksuminen, käyttötaidon säilyminen ja käyttäjän tekemien virheiden vähyys. Käytettävyys on sidottu soveltamisajankohtaan. (Keinonen 2007.) Jokaisella käyttökerralla käytettävyyden taso on erilainen, sillä käyttäjän käyttökokemuksen taso kasvaa. Tämä dynaamisuus huomioidaan myös pelikehityksessä.

Kehittäjät testaavat pelien pelattavuutta käyttäjillä, jotka eivät entuudestaan tunne peliä ja jotka ovat omaksuneet systeemin. Ensivaikutelman testaamisessa (Initial Experience Playtest) keskitytään muun muassa oppimiseen, valintojen tekoon, ohjeiden toimivuuteen, pelin hallittavuuteen ja aikaansaannoksiin. Pidemmän pelisession tai useiden peräkkäisten kertojen pelaamistestissä (Extended Playtest) tarkastellaan lähinnä pelaamisprosessin tehokkuutta ja virheettömyyttä (Sears & Jacko 2008, 755)

On tyypillistä, että vasta-alkajat huomioidaan tärkeysjärjestyksessä ensimmäisenä, sillä kokeneilla pelaajilla on jo tietynlainen toleranssi ja odotuksia. Suunnittelijat joutuvat valitsemaan universaalisesti hyväksyttäviä systeemejä ja mekaniikkoja, käyttämään laitteita, tyylejä ja interaktiivista kieltä, jotka kaikki uudet pelaajat pystyvät omaksumaan nopeasti. (Isbister & Schaffer, 2008, 158.)

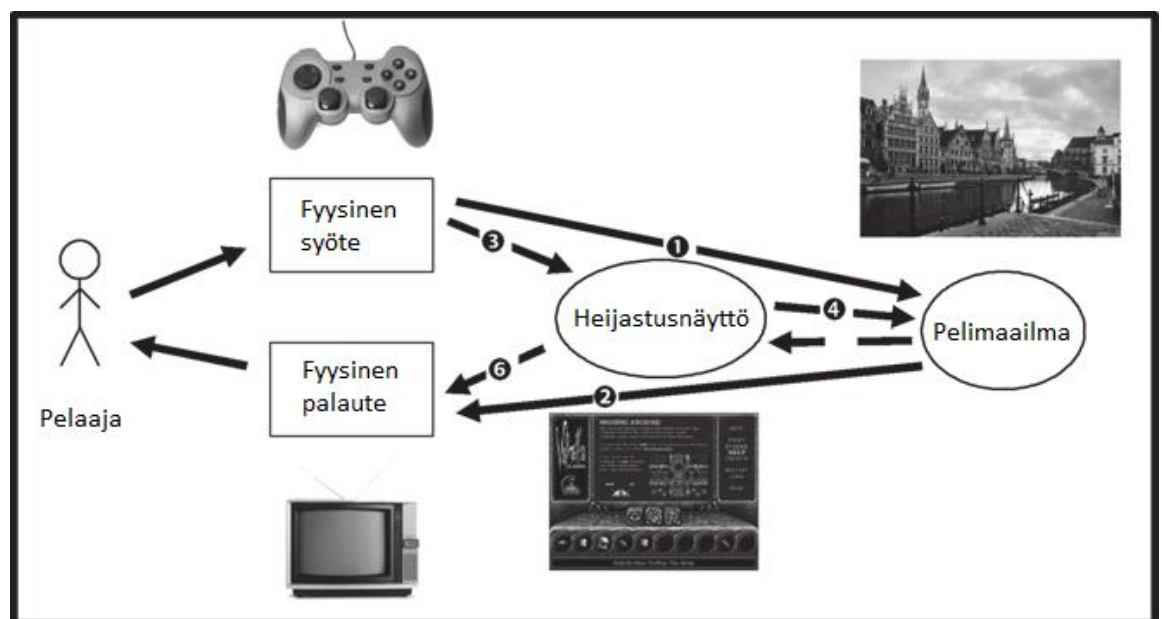
Peleissä usein kritisoidaankin opastamisen kädestä pitäen -tyyliä, joka saattaa työn kirjoittajan mukaan johtua juuri tästä uusien pelaajien suosimisesta. Pelin pitkäaikaisten vaikutusten kuten pitkäikäisyyden ylläpitämisen selvittäminen ennen tuotannon loppuvaiheita onkin yksi suurimmista alan haasteista. (Sears & Jacko 2008, 751).

## 5 PELIN VUOROVAIKUTUS

### 5.1 Käyttöliittymä

Käyttöliittymä on tietokonepelin tärkein aspekti, sillä se toimii pullonkaulana pelimaailman ja pelaajan välissä. Virheet käyttöliittymässä voivat vääristää pelikokemusta tai pahimmassa tapauksessa estää pelaajaa käyttämästä pelin joitain ominaisuuksia tehokkaasti (Rollings & Adams 2003; 168.) Pelin käyttöliittymää voidaan pitää yhtenä pelin viihteellisenä aspektina, mutta sen päätehtävä on mahdollistaa pelin pelaaminen. Kaikki muut aspektit ovat toissijaisia.

Tämän rajapinnan päätehtävä voidaan jakaa kahteen osaan. Ensimmäinen tehtävä on vastaanottaa käyttäjän syötteitä ja toisena tehtävänä tiedottaa käyttäjän vaihtoehdot ja pelin status selkeällä tavalla. (Rollings & Adams 2003, 176–197). Käyttöliittymä auttaa kiinnittämään käyttäjän huomio oleellisiin asioihin ja annetaan käyttäjälle työkaluja ajatteluun, päätöksentekoon, tehtävän suorittamiseen jne. (OAMK 2012).



Kuvio 11. Käyttöliittymän osia pelaajan ja pelimaailman välissä (Mukaillen [dev.epubbud.com](http://dev.epubbud.com) 2012)

Yksinkertaisimmillaan käyttöliittymä tarkoittaa kaikkea, mitä on pelaajan ja pelimaailman välillä. Käyttöliittymä voi tarkoittaa peliohjainta, monitoria, systeemiä, joka manipuloi virtuaalihahmoa ja tapaa, jolla peli esittää informaation pelaajalle.



Pelaaja voi nähdä omat pisteensä kuvan yläaidassa, mutta se osa ei kuulu pelimaailmaan, vaan se on osa käyttöliittymää. 3D-peleissä pelaaja ei usein näe koko pelimaailmaa kerralla, vaan näkymä tulee virtuaalikamerasta. Useat asiat näistä ovat osa käsitteellistä tasoa, joka on fyysisen tulevan ja menevän tiedonsyötön sekä pelimaailman välissä. Tätä tasoa kutsutaan virtuaalikäyttöliittymäksi.

Virtuaalikäyttöliittymään kuuluu usein heijastusnäyttö, joka sisältää erilaisia virtuaalinappeja ja indikaattoreita. Tämä näyttö voi olla hyvin huomaamaton tai todella voimakkaasti esillä (Kuvio 12) (Schell 2008, 221–227.) Pelin lisääntyvä kompleksisuus ja 3D-ympäristön tuomat liikkumismahdollisuudet tekevät heijastusnäytöistä entistä tärkeämpiä pelaajan oppimisen ja nautinnon kannalta (Isbister & Schaffer 2008, 749).

Pelattaessa fps-peliä heijastusnäyttö voi olla hyvin huomaamaton tai todella voimakkaasti esillä. Hyvin yleinen tapa on esittää informaatio tekstuaalisesti heijastusnäytön (Kuvio 14. yläosa) avulla. Siinä heijastusnäyttö ei kuulu itse pelimaailmaan (non-diegetic). Heijastusnäyttö voi sisältää lukuisia käyttöliittymäelementtejä kuten virtuaalisia nappeja, kelluvia ikkunoita, liukusäätimiä, symboleita ja energiapalkkeja, jotka antavat palautetta pelaajan avatarin tilasta sekä senhetkisestä pelitilasta.

Metroid Prime 3 -pelissä heijastusnäytön olemassaolo hämärtyy (Kuvio 12 keskiosa). Nyt heijastusnäyttö kuuluuikin fiktiiviseen pelimaailmaan (diegetic), joka kuuluu pelisankarin ympärön visiiiriin. Visiiriin jäätyminen kylmässä tilassa on hyvin luonnollinen tapa kertoa ihmiselle ympäristön senhetkisestä tilasta. Informaatio voidaan esittää näin yhtä tehokkaasti kuin kerronnan ulkopuolisella heijastusnäytöllä mutta rikkomatta pelaajan immersiota.

Metro 2033 -peli on esimerkki pelistä, jossa heijastusnäytön käyttö on minimoitu, ja tieto välittyy lähinnä peliobjektien palautteen ja affordanssin kautta. Esimerkiksi luotien määrän näkee lippaasta ja avatarin kello ranteessa ilmaisee, milloin kaasunaamarin ilmansuodatin on vaihdettava jne (Kuvio 12 alaosa). (Stonehouse 2010; Wikipedia 2012.) Tietoa voidaan välittää myös efektien avulla simuloimalla ihmisen aisteja. Esimerkiksi sankarin haaavoittuessa ruutu (näkökenttä) saattaa sumentua tai muuttua punaiseksi viestien pelaajalle kivusta. Näillä meta-aistimuksilla voi tehokkaammin yhdistää käyttäjän peliin henkisellä tasolla kuin käyttäen tekstiä, symboleita tai kuvia. (Fagerholt & Lorentzon 2009.)



Kuvio 12. Informaation välittyminen heijastusnäytön avulla ja ilman. (Fagerholt & Lorentzon 2009; [www.counter-strike.pl](http://www.counter-strike.pl) 2011; [soluce.jeuxactu.com](http://soluce.jeuxactu.com) 2011.)

Hyvällä käyttöliittymäsuunnittelulla voidaan vahvistaa pelaajan kokemaa voimaa ja kontrollia, mutta huonosti suunniteltuna se toimii muurina käyttäjän ja pelimaailman välissä. (Schell 2008, 221–227).

## 5.2 Kommunikaatiosuunnittelu

Kirjan lukeminen voidaan yleensä ajatella passiiviseksi toiminnaksi, sillä henkilö on vain vastaanottaja. Vaikka tutkijat eivät pitäisi kirjan lukemista passiivisena, se ei ole samalla tavalla interaktiivista kuin pelaaminen, sillä kirjan sisältö pysyy tyypillisesti muuttumattomana. (Adams 2009, 4)

Pelit vaativat aina aktiivista osallistumista. Henkisellä tasolla ihminen suunnittelee, vastaanottaa tietoa ja keskittyy. Tunteiden tasolla hän hyväksyy sääntöjä, oppii itsestään ja muista ja oppii käyttämään mielikuvitusta sekä luovuutta. Motorisella alueella ihminen harjoittelee taitavuutta ja reaktioita. (Kramer 2000.)

Digitaaliset pelit voidaan kuvata koneina, jotka on tehty tiedon tallentamiseen ja manipulointiin, sillä ne käsittelevät erittäin tehokkaasti erilaista dataa. Tieto voidaan kertoa erilaisen palautteen ja eri ärsykkeiden kuten tekstin, kuvien, videon, äänten, animaation ja 3D-mallien avulla. Pelit ovat tehokkaita esittämään informaatiota mutta myös piilottamaan sitä. (Salen & Zimmerman 2003, 88; Kuvio 11.)

Pelin ja ihmisen tiedonvälityksessä hyödynnetään useita eri aistikanavia eli modaliteetteja. Nykyaikainen peli hyödyntää vuorovaikutuksessa ihmisen perusaisteista näkö-, kuulo- ja tuntoaistia sekä tasapainoaistia. (Söderström & Värynen 2010.)

Taulukko 2. Peleissä hyödynnettäviä modaliteetteja (soveltaen Mäkitammi 2008.)

Modaliteetti	Aisti/kehon toiminto	Syötteet	Tulosteet
Visuaalinen	Näköaisti	Eleet, liikkeet, osoittaminen, silmänliikkeet, fysiologiset tunnistheet	Teksti, kuva, väri, merkkivalot

Auditiivinen	Kuuloaisti	Puhe, laulu, muut äänet	Nauhoitettu tai syntetisoitu puhe, äänimerkit
Haptinen	Tuntoaisti	Kosketukset, piirrot, painallukset, pään ja vartalon liikkeet	Tärinä, paine
Vestibulaarinen	Tasapaino- ja liikeaisti	Kallistukset	Kallistukset liikkuvissa alustoissa
Tunne-elämän taso	Mieli	Fysiologinen data, stressi, sydämen syke	Muiden tulosteiden yhdistelmät, pelin kohtausten luomat tunnelmat

Informaation lähteenä visuaalisella kanavalla, näytöllä, voi toimia kuvan alalaita tai vaikkapa avatar-hahmo. Informaatiolähteiden ja -kanavien oikeanlaisen käytön lisäksi tietoa voidaan viestittää ja vahvistaa käyttäen useita dimensioita. Esimerkiksi sankarihahmon energian määrä voidaan ilmaista numeraalisesti, ja osa informaatiosta voidaan esittää numeron fontin erilaisilla väreillä. (Schell 2008, 236–237).

Pelkkä graafinen indikaattori(t), vihreä-punaisten energiapalkit taistelupelin käyttöliittymässä (Kuvion 13) kertovat suuren määrän tietoa pelaajille ja vaikuttavat pelaajien pelikäytökseen. Energiapalkki viestittää pelaajille muun muassa seuraavia asioita:

- Hahmojen energiamäärä
- Mitta, kumpi pelaajista johtaa peliä
- Miten lähellä loppua peli on
- Pelaajien suhteellinen taitotaso
- Miten pian yksi tai molemmat pelaajista kuolee
- Pelaajan valitseman strategian toimivuuden. (Salen & Zimmerman 2003, 364.)



Kuvio 13. Tekken 3 -peli (fightersgeneration.com 2011.)

Erityisesti peleissä käyttäjän on havaittava tärkeä tieto helposti, ja pelin tila pitäisi olla nähtävissä nopealla vilkaisulla. Jossakin pelissä tämä tarkoittaa heijastusnäytön luomista, jossakin status-informaation ja hallintanappien sijoittamista pienelle alueelle. Jokin peli toimii parhaiten, kun informaatio on piilossa mutta saatavissa nopeasti esille. (Bates 2004, 26.)

Käyttöliittymän tärkeimpiä tehtäviä on välittää tietoa pelaajan ja pelin välillä. Pelit sisältävät suuren määrän informaatiota, hetkittäinen tiedon tarve voi olla suuri, ja lisäksi osa informaatiosta on eriarvoista, joten oleellisen tiedon välittäminen vaatii tarkkaa suunnittelua. (Schell 2008, 234–240.)

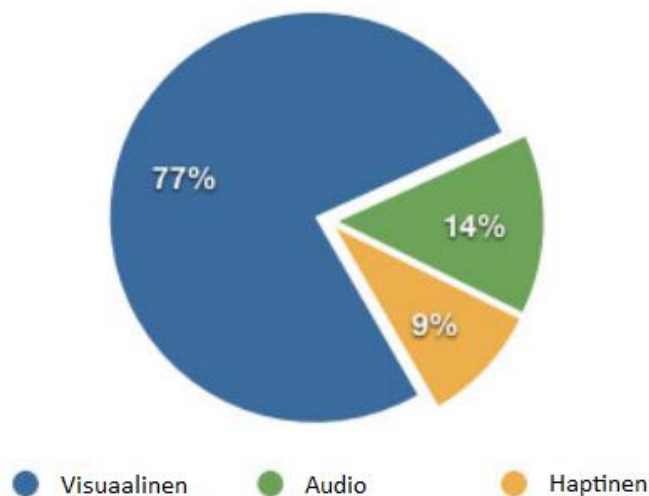
Yksi oleellisimmista kysymyksistä pelaajan ja pelimaailman tiedonvälityksessä käyttöliittymää suunniteltaessa on: Miten tieto viestitetään käyttäjälle, jotta palaute ei häiritse käyttäjän ja pelimaailman välistä vuorovaikutusta? (Schell 2008, 226.)

### **Kuvapainotteinen viestintä**

Pelien kehittyessä entistä monimutkaisemmiksi hienostuneemman tuotesuunnittelun ja laitteiden tarjoamien mahdollisuuksien johdosta, myös monimutkaisempien käyttöliittymien tarve kasvaa (Rollings & Adams 2003, 166). Paras tapa käyttöliittymän suunnittelussa ei vält-

tämättä ole suunnitella ensin käyttöliittymä. Arkkitehti L.H. Sullivanin periaatteen mukaan muodon tulee seurata funktiota. Peleissä tämän muodon muodostaa gameplay. (Fullerton 2008, 236.)

Ihmisen tärkein aisti on näkö, ja viestintä tapahtuu tyypillisesti hyvin grafiikkapainotteisesti. Esimerkiksi FPS-peleissä informaation viestinnästä 4/5 välittyy visuaalisesti. (Kuvio 14.). Pelatessa käyttäjä joutuu prosessoimaan nopeasti monen tyylistä kvantitatiivista informaatiota. Tiedon tehokkaampi visualisointi auttaa käyttäjää tiedon omaksumisessa. (Fullerton 2008, 236, 237)



Kuvio 14. Eri viestintäkanavien osuus FPS-pelien tiedon välityksessä (Fagerholt & Lorentzon 2009.)

Pelit sisältävät elementtejä, jotka voidaan laskea vain kosmeettisiksi attribuuteiksi eli ne eivät vaikuta pelin gameplayihin. Esimerkiksi talon ovesta (oven käyttöliittymästä) ei välttämättä saa selville, mistä reunasta ovi avataan. Kun oveen lisätään kahva – samalla visuaalinen vihje – käyttäjän on helppo havaita kumpaan suuntaan ovi aukeaa. (Kuutti 2003, 13.)

Peleissä visuaalisten vihjeiden kanssa saa kuitenkin olla tarkkana. Pelattavan hahmon, avatarin, koko voidaan suunnittelussa huomioida lähinnä vain kosmeettisena tai esteettisenä attribuuttina. Myöhemmin tämä tekijä saattaa vaikuttaa pelaajan toimintaan esimerkiksi taistelutilanteessa. Analysoidessa tilannetta pelaaja saattaa tehdä johtopäätöksen vihollisen koosta, jolloin kyseisellä tekijällä on funktionaalinen vaikutus. (Ernest Adams 2009, 119). Kahvalla on siis myös toiminnallinen vaikutus.

Pelimaailmat ovat vain kuvitteellisia malleja, jotka perustuvat oikean maailman referensseihin. Pelimaailmoissa on erityinen fysiikka, oma ajan käsite, oma moraali ja omat rajoitukset. Pelikehittäjät päättävät, mitä esitetään, mutta myös, kuinka asia esitetään pelaajalle. Pelimaailmat ovat täynnä tuttuja objekteja, jotka voivat visuaalisesti muistuttaa reaali maailman asioita, mutta joiden käyttäytyminen poikkeaa. Oikeanlainen palaute auttaa pelaajaa tulkitsemaan abstraktia pelimaailmaa oikein ja kertoo pelaajalle, mikä on mahdollista ja mikä ei tehden samalla pelin tavoitteista selkeämpiä. (Rabin 2009, 103–115; Adams 2009, 49)

Yksi suunnittelijan tärkeimpiä työkaluja on metaforat ja sellaisten symbolien hyödyntäminen, jotka ovat tuttuja käyttäjälle. Yksi periaate toiminnallisuuden suunnittelussa on, että objektin kuuluisi tarjota vain ne mahdollisuudet, jotka siitä on havaittavissa. Esimerkiksi napin affordanssi on painaminen, ei liu'uttaminen tai vaikkapa heittäminen. Metaforat auttavat käyttäjää ymmärtämään peliä kontekstualisoimalla erilaiset objektit käyttäjille tuttuihin asioihin. Symbolit, jotka sopivat peliin, eivät pelkästään tee pelin informaatiosta helpommin ymmärrettävää vaan myös visuaalisella tavalla viihdyttävämpää. (Fullerton 2008, 236–237)

Mikään peleissä ei ole täysin realistista, minkä takia pelaaja ei voi turvautua pelkästään arkielämän oletuksiin, vaan jokaista peliä on opiskeltava. Oikeanlainen materiaallinen ja formaalinen affordanssi, metaforat, helpottavat ymmärtämään peliä ja toimimaan kertoen pelaajalle esimerkiksi pelin rajat, säännöt ja proseduurit. Huonosti käytettynä näillä on päinvastainen vaikutus, sillä ne tekevät pelaamisesta hämmentävää ja vaikeasti ymmärrettävää. (Fullerton 2008, 235–236; McBride-Charpentier 2011.)

### 5.3 Kompromissit suunnittelussa

Pelin realismisuuden taso vaikuttaa suuresti pelaajan tiedonvälitykseen. Jotta pelistä saadaan helppokäyttöisempi, jotkin pelin aspektit on usein yksinkertaistettava eli tehtävä vähemmän realistisiksi. Lentokoneen laaja ja yksityiskohtainen käyttöliittymä on erittäin tehokas ja turvallinen lentämistä varten, sillä kaikki instrumentit ovat välittömästi pilotin käytettävissä. Tämänkaltaisessa ratkaisussa on kuitenkin haittapuolensa, sen tehokas käyttö vaatii pitkän opiskeluajan. (Schell 2008, 211–212.) Nielsen toteaa käytettävyyden osatekijöiden olevan keskenään ristiriitaisia käyttöliittymän suunnittelun tavoitteina (termi usability tradeoffs) (Nielsen 1993, 41–42).

Käyttöliittymän suunnittelussa jokin ratkaisu voi olla tehottomampi (ns. yksinkertaisempi), mutta intuitiivisempi käyttää. Erityisen nopea opittavuus ei myöskään takaa käytettävyydeltä hyvää systeemiä. (Glinert 2008.)

Käytettävyyden ohjeistuksien noudattaminen voi olla vaikeaa, sillä kaikkien aspektien huomioiminen ei ole ajallisesti eikä taloudellisesti mahdollista. Lisäksi käytettävyyden uhraamisen syynä voi olla pelin muita аспектеja tukeva tarkoitus, kuten estetiikan tai hauskuuden parantaminen. (Glinert 2008.)

Käytettävyyttä voidaan mahdollisesti käyttää myös viihteen luomisen tehokeinona (Preece ym. 2002). Esimerkkinä tällaisesta voisi olla Space Giraffe -peli, joka perustuu visuaaliseen obfuskointiin. Siinä tehdään graafisesta esityksestä tarkoituksella monimutkaisia. Yleisesti ajatellen ohjelman käytettävyys kärsii, mutta tekemällä visuaalisesta esityksestä monimutkaisia tehdään pelielämyksestä entistä mielenkiintoisempi ja uniikilla tavalla haastava. (Glinert 2008.)

Graafisen käyttöliittymän suunnittelussa virtuaalinappien teksti voidaan korvata ikoneilla, jolloin säästetään arvokasta ruututilaa ja tehdään tiedon esittämisestä mielenkiintoisempaa. Ikonit eivät kuitenkaan pysty välittämään monimutkaisia viestejä tarpeeksi selventävästi, ja seurauksena voi olla toimintojen tulkinnan vaikeutuminen. (Adams 2009 213–214)

Pelaajan miellyttäminen koskee kaikkia pelin аспектеja, myös käyttöliittymät suunnitellaan uniikilla tyylillä ja ne ”koristellaan” usein mahdollisimman mielenkiintoisiksi. Graafinen epämääräisyys on yksi todennäköisempiä syitä miksi käyttöliittymä epäonnistuu (Adams & Rollings 2003, 168).



## Epätietoisuus

Peli on interaktiivinen tuote jolloin pelaaja on jatkuvassa interaktiossa ja palautekierrossa. Ikään kuin pelaaja ei ikinä saisi lopullista tulostetta, vaan hän säätää jatkuvasti syötettä lennosta saamansa palautteen perusteella. Samoin tekee myös peli, joka muuttuu käyttäjän antaman palautteen mukaan. Mikäli pelaaja pystyy arvaamaan kaiken tämän palautteen etukäteen, ei peli ole mielenkiintoinen. Peli ei olisi myöskään hauska, jos pelin kaikki palaute olisi täysin arvaamatonta. (Schultz, Bryant & Langdell 2005, 108.)

Epätietoisuus on ominaisuus, joka kuuluu jokaiseen peliin. Pelin käytön kannalta on kriittisen tärkeää, että pelaajat eivät tiedä tarkalleen pelin kulkua ja lopputulosta. Harva vaivautuisi pelaamaan peliä, jossa pelaajan antamilla syötteillä ei olisi mitään merkitystä, ja kaikki asiat olisi valmiiksi jo tiedossa ennen pelin aloittamista. (Salen & Zimmerman, 2003, 174–178). Käytettävyydeltään täydellinen systeemi ei johda virheisiin ja tarvittava työmäärävaatimus on pieni. Tällaisessa systeemissä on riskinä kuitenkin pelaamisen rutininomaisuus. (Isbister & Schaffer 2008, 320.) Mitä arvaamattomampaa pelaamisesta tehdään, sitä vähemmän käytettävä tuotteesta saattaa tulla.

## 6 KÄYTETTÄVYYDEN TESTAUS

Sekä pelinkehittäjä että pelinjulkaisija tekevät erilaisia käyttäjätutkimuksia. On hyvä huomata, että julkaisija ja kehittäjä pyrkivät lopulta samaan tulokseen: tuottaa laadukas ja viihdyttävä sekä hyvin menestyvä peli. Käyttäjätutkimus ja käytettävyys eivät silti välttämättä tarkoita samaa asiaa julkaisijan markkinointiosastolle ja kehittäjälle. Eri sidosryhmien ja osastojen käyttäjätutkimuksen fokus, menetelmät, haasteet ja ajoitus vaihtelevat. Julkaisijan ja kehittäjän välille voi syntyä konflikteja tutkimuksista, joita tehdään eri pohjalta jopa samanaikaisesti.

Kehittäjää kiinnostaa, kuinka peli toimii, kuinka hauska ja vaikea se on, miten hyvä pelielämys on. Julkaisijan markkinaosasto on taas enemmän kiinnostunut myyntimäärän maksimointimielessä esimerkiksi siitä, miten hyvin peli sopii kohderyhmälle ja miten peli esitetään potentiaalisille asiakkaille. (Isbister & Schaffer 2008, 8, 17–20).

Eniten HCI-käytäntöjä ovat hyödyntäneet lähinnä alan isommat yritykset kuten Ubisoft Entertainment, Electronic Arts ja Microsoft. (Sears & Jacko 2008, 758). Käytettävyystestausta on todennäköisesti tehty aiemmin aina pelattavuustestauksen avulla.

Käytettävyystutkimuksen menetelmiä (usability engineering methods, UEM) käytetään niin suunnitteluun, mallinnukseen kuin arviointiin. Tutkimustekniikoita on lukuisia ja niitä kehitetään koko ajan lisää. Arviointimenetelmät voidaan jakaa ilman käyttäjiä tehtäviin *tarkistusmenetelmiin* (usability evaluation method) ja empiirisiin *käyttäjätesteihin* (user testing). Menetelmiä hyödynnetään aineiston keräämiseen ja analysointiin. Joskus ne tuottavat kelpo ehdotuksia, joilla saavutetaan hyviä suunnitteluratkaisuja. (Ovaska, Aula & Majaranta, 2005.) Empiiriset käyttäjätestit ovat tärkeimpiä käytettävyyden arviointimenetelmiä, vaikka ne vaativat enemmän resursseja. (Nielsen 1993, 165).

Käytettävyystutkimuksen tiedonkeruutapoja ovat kyselylomakkeet, haastattelut, fokusryhmät ja työpajat (workshop), havainnointi kentällä ja laboratorio-oloissa. (Ovaska, Aula & Majaranta, 2005.) Tutkimusmenetelmät pitää valita niin, että ne ovat tutkittavan asian tai ongelman kannalta tarkoituksenmukaisia. Menetelmän on oltava sopiva, jotta arvioinnista saadaan tuloksia. (Greenberg ja Buxton 2008).

Lukuisat tavanomaiset käytettävyysmenetelmät (tekniikat, menetelmät, käytännöt) eivät sovellu pelien arviointiin. Pelit luovat usein pelaajan kehoon fyysistä stressiä. Pelaajan sydämen syke kasvaa, lihakset jäykistyvät ja liikkeet nopeutuvat (Adams 2009, 260). Peliala tutkiikin,

voiko se kiertää ongelmaa erilaisilla apuvälineillä esimerkiksi psykofysiologisilla mittauksilla, jotka eivät häiritsisi pelikokemusta.

Tutkimisessa käytetään muun muassa katseenseurantaa (eye tracking) ja biometrisiä mittareita, joilla mitataan henkilön fysiologisia muutoksia kuten verenpainetta ja EKG-käyrää. Esimerkiksi katseen seurannassa saadaan tietoa muun muassa käyttäjän tiedostamattomista kognitiivisista prosesseista. (Isbister & Schaffer 2008, 208).

Peleissä käytettävyysongelmat havaitaan joko tarkistusmenetelmien avulla käyttöliittymän katselmuksessa tai tuotteen pelattavuustestauksella, jossa pelaajat käyttävät tuotetta. (Pinelle ym. 2008 b).

## 6.1 Empiiriset käyttäjätestit

### **Pelattavuustesti**

Pelattavuustesti (playtest) on yleinen termi pelialalla, mutta kehittäjille se voi merkitä monia asioita. Pelattavuustestaus voi koostua lukuisista käyttäjäkeskeisten suunnitteluprosessien arviointimenetelmistä kuten käytettävyystudion tutkimuksen menetelmistä ja käyttäjäkokemuksen arviointimenetelmistä. Näitä ovat esimerkiksi käytettävyystesti, fokusryhmä, käyttäjähaastattelu ja vapaa läpikäynti. Testi on vaativa, sillä suunnittelijan on keskityttävä siihen mitä pelaaja tekee pelissä ja miltä se hänestä tuntuu.

Microsoftin pelistudion pelattavuustestaus viittaa strukturoituun menetelmään, joka perustuu kyselytutkimuksiin. Pelin tarkoitus on viihdyttää käyttäjää, ja jotta hauskuutta voidaan lisätä, hauskuus on määritettävä. Testillä mitataan ja kvantifioidaan käyttäjien aistimukset, asenteet ja mielipiteet. Toisin kuin käytettävyystestaus, menetelmä on nopea ja helppo tapa kerätä suuri määrä tietoa, sillä se ei esimerkiksi vaadi observoijaa, ja useita testejä voidaan suorittaa samanaikaisesti. (Isbister & Schaffer 2008, 42–43, 240.)

Pelattavuustestaus ei ole osa QA-testausta, eikä siinä varsinaisesti etsitä virheitä. Pelattavuustestauksen avulla tarkastetaan pelin pelielämystavoitteiden toteutuminen pelinkehitysprosessin aikana. Pelattavuustestaus voidaan toteuttaa lukuisilla variaatioilla epämuodollisesti tai hyvin strukturoidusti niin, että kehittäjä tai käyttäjä (consumer playtest) pelaa. Arvioitavana voi olla esimerkiksi kenttien toimivuus, pelin balanssi tai viihteellisyys. (Fullerton 2008, 248.)

Testauksessa käyttäjät voivat pelata yksin, parin kanssa tai ryhmissä. Mikäli pelitestissä on useampia osallistujia, testausdynamiikka on fokusryhmän kaltainen. Kun osallistujia on vain yksi, testi on tavanomaisen käytettävyydestin kaltainen. (Rubin & Chisnell 2008, 309.) Hauskuutta on vaikea määritellä tarkasti, joten ainoa tapa varmistaa pelin hauskuus on pelata sitä muutoksien jälkeen aina uudelleen (Levy & Novak 2009, 66). Pelattavuustestin tekoon on kolme olennaista syytä. Se antaa jonkinlaisen varmuuden testien tuloksista. Lukuisat testit osoittavat, miten tietyt muutokset vaikuttavat pelaajan peli-iloon. Testi mahdollistaa pelien välisten pisteiden vertaamisen. (Isbister & Schaffer 2008, 42.)

Perinteisellä pelattavuustestauksella yritetään kerätä tyypillisesti seuraavanlaista tietoa:

- Kuinka viihdyttäväksi ja hauskaksi pelaaminen koetaan
- Mitkä asiat turhauttavat käyttäjää
- Mitkä pelin aspektit ovat hauskoja ja mitkä eivät
- Mitä pelin ominaisuuksia on vielä parannettava

### **Käytettävyystesti**

Käytettävyystestaus liitetään hyvin usein kaikenlaisiin tekniikoihin ja menetelmiin, jotka arvioivat tuotetta tai systeemiä. Käytettävyystestauksen tarkoitus on saada palautetta kohderyhmältä, kun se käyttää tuotetta. Tämä siis rajaa useiden menetelmien nimittämisen käytettävyystestaukseksi, jos ne eivät vaadi oikeita käyttäjiä testin suorittamiseen kuten esimerkiksi asiantuntija-arvio ja läpikäyntitekniikat. (Rubin & Chisnell 2008, 21.)

Käytettävyydestä puhuttaessa termit käyttäjätesti (user test), käytettävyystesti (usability test) ja käytettävyystestaus (usability testing) sekoitetaan usein toisiinsa. Käyttäjätesti on yksi tämän arviointimenetelmien pääryhmä. Käytettävyystestaus tarkoittaa yhtä käytettävyyden arviointimenetelmää (Mustaniemi 2009)

Käytettävyystesti on strukturoitu ja kontrolloitu testi, jossa selvitetään mahdollisimman objektiivisesti käyttäjän todellinen suoritus tuotetta käyttäessään. Testaus ympäristöstä, tehtävistä ja käyttötilanteista pyritään tekemään mahdollisimman todellisia. Käyttäjien kuuluu olla systeemin kohderyhmään kuuluvia. Näin testistä kerätty data on mahdollisimman validia ja arvioinnin tekeminen tuloksellista. Testejä voidaan tehdä niin laboratorioissa kuin myös kenttäolosuhteissa. (Koskinen 2005.)

Käytettävyydestäusta hyödynnetään tuotekehityksen aikana ja eri vaiheissa hieman eri tavoin. Käytettävyydestin tarkoitus riippuu tuotekehityksen vaiheesta. Kehitysvaiheessa testillä pyritään löytämään esimerkiksi hyvä käyttöliittymäratkaisu, kun hyväksymistestin tarkoitus taas on tarkastaa käytettävyyksvaatimuksien toteutuminen. (Sinkkonen 2002.) Testityypit voidaan jakaa kolmeen: tutkiva testaus (exploratory/comparison), arvioiva testaus (assessment), tarkastava testaus (verification) (Rubin & Chisnell 2008, 39–43).

Yleensä käyttäjä laitetaan tekemään tehtäviä, jotka ovat järjestelmän käytön kannalta oleellisia. Tarkoituksena ei ole löytää kaikkia mahdollisia ongelmia, sillä käytettävyydestestauksen avulla pyritään lopulta vain parantamaan tuotetta. Raskaat käytettävyydestit eivät välttämättä kannata, koska testi menettää merkityksensä, mikäli siihen kuluu enemmän rahaa kuin siitä saatujen tulosten avulla voidaan ansaita takaisin. (Koskinen 2005.)

Vaikka arviointimenetelmien tarkoituksena on löytää käytettävyysongelmia, käytettävyydesti ei kuitenkaan kerro, mistä ongelmat johtuvat tai toimiiko tuote oikein. Käytettävyydestissä saadaan selville, minkälaisissa tilanteissa ja missä tehtävissä käyttäjällä on ongelmia, kun taas asiantuntija-arvio on parempi keino virheen syyn selvittämiseen. (Kosonen 2005.)

Tuotteen tai palvelun käytettävyydestin avulla testin toteuttajalla on toiveena nähdä testattavan henkilön ”pään sisään”. Mitä käyttäjä miettii tehtävän aikana, millä perustein hän tekee valintojaan, miten hän tulkitsee pelin erilaiset ikonit, värit ja pelin elementit.

Toistaiseksi ei ole olemassa teknologiaa, joka antaisi tarkkoja vastauksia käyttäjän kognitiivisista prosesseista käytön aikana. Verbaaliset protokollat kuten ääneen ajattelu ja haastattelut ovat esimerkiksi menetelmiä, joilla saadaan jonkinlaista osviittaa käyttäjän ajatusmaailmasta. Nämä menetelmät eivät ole ongelmattomia, ja niiden käyttäminen on kyseenalaista pelien testaamisessa. Ääneen ajattelu ei ole luonnollista: sen käyttäminen voi helposti häiritä pelaamista ja pelikokemusta. Esimerkiksi pelaaja voi sanoa haastattelussa käyttöliittymän olevan helppokäyttöinen, mutta haastattelusta saatu data voi olla ristiriidassa muilla keinoin kerätyn datan kanssa. (Isbister & Schaffer 2008, 66, 75).

Käytettävyydestäusta voidaan tehdä koko tuotteen kehitysprosessin ajan valmiille tuotteelle, t prototyypillekin tai yksittäisille komponenteille. Testausta voidaan tehdä jopa silloinkin kun kysymyksessä on vain paperiprototyyppi, mutta testi ei varsinaisesti ole enää luonteeltaan puhdas käytettävyydesti. (Kosonen 2005.)

Käytettävyyttä testatessa pelin fokus ei ole teknologinen toimivuus. Testin oletuksena on pelin funktionaalinen toimivuus, eli pelaajalla on mahdollisuus pelata peli alusta loppuun ilman ulkopuolista apua. (Fullerton 2008, 279) Käytettävyytestit soveltuvat hyvin sellaisten ongelmien selvittämiseen, jotka liittyvät odotuksiin, tehokkuuteen ja suorituskyykyyn. Tyypillisiä testattavia osa-alueita ovat kontrollikartoitukset ja pelin sisäisten käyttöliittymäelementtien toimivuus. Testeillä pyritään varmistamaan, että käyttäjä operoi, havaitsee ja tunnistaa käyttöliittymän palautejärjestelmät oikein. (Sears & Jacko 2008, 749–751.)

Käytettävyydestä tarvitaan, jotta voidaan olla varmoja siitä, että käyttäjät havaitsevat ja ymmärtävät palautejärjestelmät (Sears & Jacko 2008, 749.) Peleissä käytettävyydestä voidaan ajatella kokeena, jolla pelikehittäjä näkee, poikkeako pelaajan ja tuotteen välinen vuorovaikutus pelikehittäjän suunnittelema näkemyksestä. (Blythe, Monk, Overbeeke & Wright. 2004.)

Tavanomaisesti käytettävyydestit ovat suppeita ja rajattuja. Peleissä open ended –periaatteella toteutetut tehtävät on kuitenkin todettu hyödyllisiksi. Microsoft suorittaa testejä, joissa käyttäjille ei anneta tarkempia ohjeita, tai heidän ei tarvitse tehdä mitään erityistä. Tällaisissa tehtävissä voidaan analysoida, miten pelaajat priorisoivat tehtävät ja tavoitteet ei-lineaarisessa ympäristössä. (Sears & Jacko 2008, 754.)

Microsoftin mukaan asennetutkimusten metodit ovat tehokkaimpia mittaamaan kokonaishauskuutta, visuaalisuutta, ääniä, haasteen tasoa ja pelin tahtia. Asenteita tutkitaan mielipidekyselytekniikoilla, koska ne mahdollistavat suurten testikoosteiden käsittelyn. Käytettävyydestiä ei käytetä tyypillisesti kokonaishauskuuden tai haasteen mittaamiseen vaan silloin turvaututaan pelattavuustestaukseen. Tyypillisillä iteratiivisilla käytettävyyshenkilöillä selvitetään, mitkä suunnitteluelementit tukevat tai vahingoittavat hauskan kokemista (Sears & Jacko 2008, 750–751)

Pelikehittäjät hyödyntävät ainakin formaalisen testin lisäksi summatiivista testausta, joka on kätevä työkalu metriikkojen tai muun mitattavissa olevan määrittelyyn tai tuotteiden vahvuuksien ja heikkouksien vertailussa. Yksi tärkeimmistä pelisuunnittelua koskevista haasteista on pitkäikäisyyden ylläpitäminen, ja siihen liittyvä arviointi. Nämä menetelmät eivät anna vastausta ongelmiin, jotka saattavat ilmetä vasta, kun peliä on pelattu jo jonkin aikaa. (Sears & Jacko 2008, 751)

Käytettävyydestillä etsitään tyypillisesti vastauksia muun muassa seuraaviin kysymyksiin:

- Mikä systeemin käytössä toimii hyvin tai odotetusti?
- Käyttävätkö käyttäjät systeemiä oletetusti?
- Mikä pelissä aiheuttaa ongelmia, turhautumista tai hämmennystä?
- Mitä virheitä käyttäjät tekevät? (Hyysalo 2006, 155.)

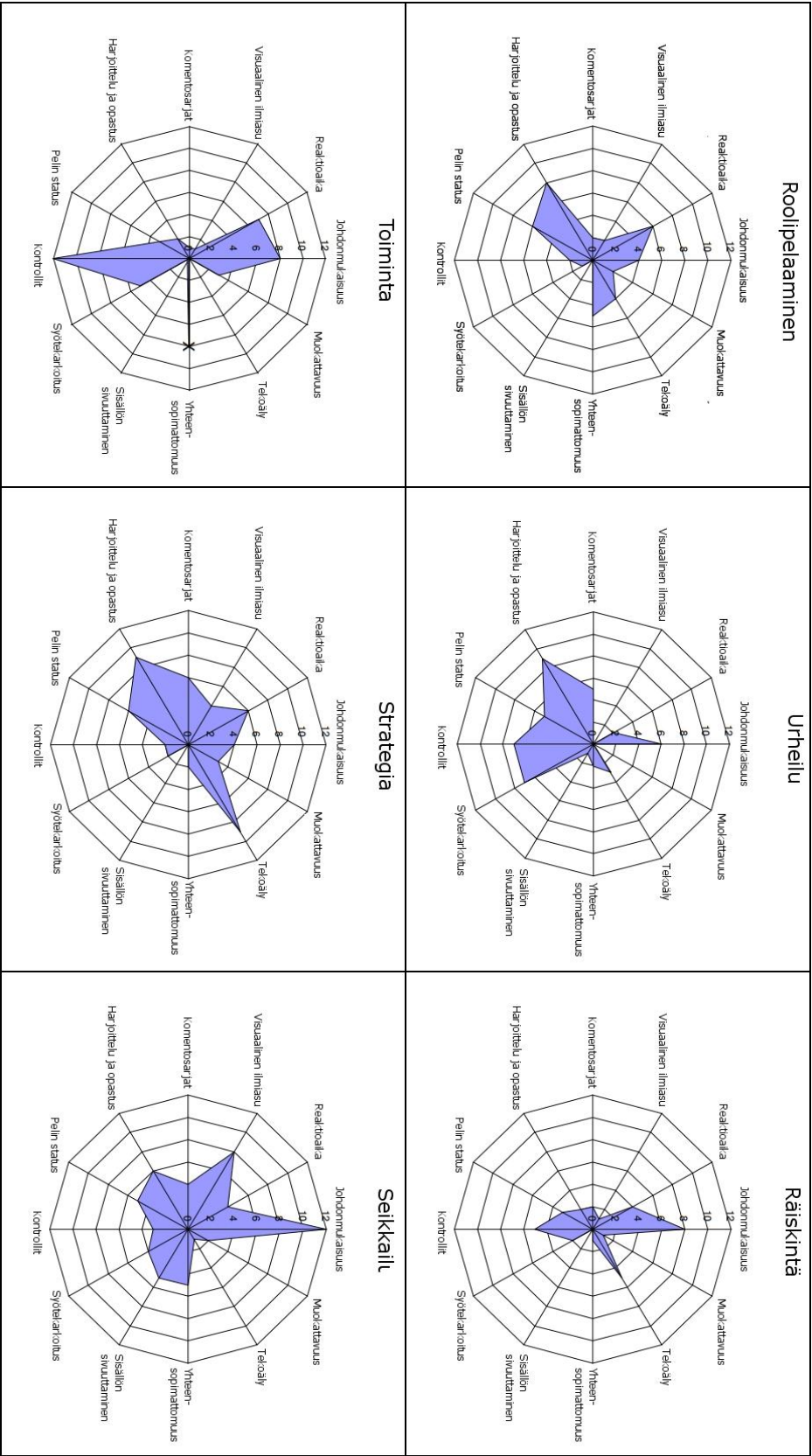
## 6.2 Testimenetelmien ja käytettävyyssmittareiden valinta

Pelit tarjoavat monenlaisia haasteita, joiden laatu ja määrä on pelikohtaista. Esimerkiksi strategiapelit sisältävät strategisia, taktisia ja loogisia haasteita. Ekonomiset ongelmat kuten resurssien hallinta ovat tyypillisiä peleille. Seikkailupelit keskittyvät tutkimusmatkailuun ja pulmanratkontaan sekä tarjoavat silloin tällöin konseptuaalisia haasteita. Roolipelaaminen käyttää elementtejä kummastakin peligenrestä, mutta fyysiset haasteet ovat harvinaisia. (Adams & Rollings 2003, 41–42).

Pelin erilaiset mekanismit vaikuttavat käyttäjän käyttökokemukseen. Esimerkiksi Halo-peli on taistelupeli, jolloin taistelun täytyy olla hyvin mukaansatempaavaa. Miellyttävän taistelun aikaansaamiseksi pelikehittäjät käyttävät paljon aikaa kamppailun hiomisessa, muun muassa tähtäämiseen peliohjaimilla, vihollisen käytökseen, aseiden vaihtelevuuteen ja pelimaailman sommitteluun. (Blythe, Monk, Overbeeke & Wright. 2004. 144–146)

Koska pelit käsittelevät erilaisia aiheita ja haasteita, ne myös saattavat luoda erilaisia käytettävyysongelmia. Pinellet ym. tulokset (Kuvio 15.) tukevat myös tätä näkemystä antaen osvittaa erilaisten käytettävyysongelmiin esiintyvyydestä tietyissä peligenreissä. Tutkimukseen on ainoastaan valittu pelejä, jotka ovat saaneet arvosanaksi alle 8/10 pistettä, sillä yleisesti paremman arvosanan saaneet pelit eivät sisältäneet käytettävyysongelmia. (Pinelle, Wong, Stach 2008 b.)





Kuvio 15. Käytettävyysongelmien esiintyminen peleissä (Mukaillen Pinelle, Wong, Stach 2008 b.)

Käytettävyy- ja pelattavuustestien generoima data voidaan jakaa yleisellä tasolla käyttäytymistä ja asenteita koskevaan dataan. Käytettävyytestissä fokuksena on pelaajan käyttäytymisen, kun pelattavuustesti keskittyy taas pelaajien mielipiteisiin. Tehtäviin käytettävä aika, virheiden luonne ja virheiden tiheys jne. kertovat eksplisiittisesti, mistä ongelmat johtuvat. Pelattavuustestissä pelaajien mielipiteiden ja asenteiden avulla saadaan implisiittisesti selville, miten peli koetaan. (Isbister & Schaffer 2008, 41.) Kummankin datatyypin hyödyntämiseen liittyy omat haasteensa.

Varsinainen syy kvalitatiivisen tiedon keräämiseen on, että objektiivinen metriikka osoittaa tehokkaasti, mitä pelaaja tekee. Se ei aina kuitenkaan pysty osoittamaan, mistä käyttäytymisen johtuu. Esimerkiksi pelkkä tieto pelaajan kuoleman paikasta ei kerro mitään kuolinsyyntä aiheuttajasta (Isbister & Schaffer 2008, 244). Kehittäjät keräävätkin gameplay-metriikan lisäksi demograafista, kontekstuaalista ja asenteellista dataa, jotta ongelman syyn selvittäminen helpottuu. (Fullerton 2008, 264).

Kokemus on tilannesidonnainen, mihin vaikuttavat lukuisat henkilökohtaiset tekijät kuten aikaisemmat kokemukset, motivaatio, taipumukset ja tunnetilat. Käsitteellisesti eroteltuna käytettävyydellä viitataan systeemin laatuun välineenä. Käytettävyyden mittaaminen on mahdollista tehdä välittömästi muun muassa käytettävyytestin avulla; kokemusten mittaaminen tapahtuu sen sijaan vain epäsuorasti. (Tompuri 2008.)

Käytettävyyteen liittyvät tavoitteet ovat objektiivisemmin arvioitavissa ja mitattavissa. Käytettävyyden voidaan ajatella osittain mittaavan järjestelmän näkymättömiä ominaisuuksia kuten opittavuutta, logiikkaa ja tyytyväisyyttä, joita ei voi johtaa suoraan käyttöliittymästä. (Hintikka & Mielonen 1998). Käyttäjäkokemuksen (Kuvio 10 ulkokehä) tavoitteet on ongelmallisia arvioida ja määritellä tarkasti sillä arviointiin vaikuttaa käyttäjien henkilökohtaiset kokemukset ja mieliala. (Preece, Rogers & Sharp 2002, 18–19) Käytettävyyden edelleen kehittäminen on haasteellista, sillä kvantitatiivinen testaus kertoo vain kuinka ei-käytettävä tuote on. (Rubin & Chisnell 2008, 6.)

Normanin näkemys, että positiiviset tunnekokemukset tekevät ihmisistä suvaitsevia virheitä kohtaan – mikäli käytettävyyttä arvioitaisiin puhtaasti hauskuuden ja emotioiden perusteella – ei auta peleissä. (Norman 2002). Stevens-Guille esittää kaksi tärkeää syytä, miksi numeraalinen analyyttinen data on tärkeää. Pelaajan mielipide voi vinoutua tai sokaistua helposti positiiviseen suuntaan vaikkapa hienoista hetkissä mieluisassa taistelukohtauksessa, tai negatiiviseen suuntaan pelin virheitten takia. Pelin suunnittelija taas voi ihastua joihinkin itse

laatimiinsa kohtauksiin ja menettää objektiivisuutensa. ( teoksessa Isbister & Schaffer 2008, 132.)

Vaikka tilastolliset analyysitekniikat ovat tehokkaita työkaluja, mutta niiden heikkoutena on kerätyn datan lukeminen ja tähän tietoon nojautuminen sokeasti unohtaen suunnittelijan arvon. Tiedon suuresta määrästä ei ole apua, mikäli sitä ei pystytä tulkitsemaan. Testejä suunniteltaessa on suositeltavaa olla tietynlaisia hypoteeseja ja selvempi tarkoitus siitä, mikä saattaa aiheuttaa ongelmia ja mitä tuotteessa halutaan parantaa jotta tiedon keruu pysyy järkevisä mitoissa. (Fullerton 2008, 264–265.) Automaattiset projektikohtaiset tiedonkeruutyökalut vaativat kehittäjiltä myös lisäinvestointeja.

Datan analysointia auttaa graafinen visualisointi. Kehittäjät pystyvät automatisoitujen datankeruutyökalujen avulla ottamaan selvää, kuinka pelin elementit ja ominaisuudet vaikuttavat pelaamiseen. (Fullerton 2008, 264–265.) Lämpökartta (heat map) on yksi tehokkaimmista tekniikoista pelin pullonkaulojen etsimiseen pelimaailmassa. Pelaajan toiminnasta tallennetaan erilaista tietoa kuten ajan käyttöä, liikkumista, ja lämpökartta näyttää visuaalisesti tulostiedot ja tapahtumat. Mikäli pelaajilla kuluu liikaa aikaa tietyn oven ohittamiseen, kehittäjät puuttuvat epäkohtaan ja muokkaavat ovesta helposti havaittavamman. (Isbister & Schaffer 2008, 131.)

Käyttökonteksti ja käyttäjän motivaatio on luonnollisesti huomioitava ennen kuin pelaajan todellista performanssia voidaan mitata. Valituilla käyttäjillä on tärkeitä olla samat lähtöasetelmat testiin. Testiin ei saa luonnollisesti osallistua käyttäjiä, joilla on kiire tai joiden asenteet pelaamista kohtaan ovat vastahakoiset. (Nokia 2003) Kontrollien mukavuus, pelaajan itsevarmuus ja tilanteen luonnollisuus saattavat vaikuttaa käyttäjän suoritukseen. Lisäksi automaattinen tiedon keruu hallintalaitteiden käytöstä ei sovellu kaikkiin tilanteisiin. Tätä on tärkeä tarkkailla, koska kontrolliongelmien ei itsessään välttämättä osoittaudu haitaksi prosessille, tehokkuudelle tai tehtävän suoritusajalle. (Sears & Jacko 2008, 750.)

Useat käytettävyyshenotelmät (tekniikat, menetelmät, käytännöt) eivät sovellu pelien arvioinnissa esimerkiksi emootioiden mittaamiseen. Verbaalisen mittauksen keskeinen ongelma on, että emootiot eivät perustu kielelliseen ilmaisuun, ja esimerkiksi lasten saattaa olla vaikea ilmaista tunteitaan sanoin. Myös äänenajattelu pelatessa on menetelmä, joka häiritsee käyttäjän kokemusta. On pelejä jotka ovat niin nopeatempoisia, että käyttäjä ei välttämättä ehdi edes kommentoida pelitapahtumia. Käyttäjien haastattelu joudutaan yleensä toteuttamaan retrospektion avulla. (Isbister & Schaffer 2008, 69, 190.)

Pelien testaukseen kuuluu tyypillisesti käyttäjän toiminnan observointi. Kasvojen ja eleiden luku on suosittua. Tämäkin menetelmä saattaa olla harhaanjohtava ennen kuin kaikki pelin varsinaiset komponentit, kuten dialogia ja oleellinen narratiivi ovat testattavassa peliversiossa. Ihmiset eivät aina ilmaise itseään keskittyessään voimakkaasti. Esimerkiksi huumorin toimivuutta voi olla vaikea havaita pelaamisen aikana (GDCVault 2011.)

Tavanomaisesti standardit käytettävyyshenkilöarviointimenetelmät eivät sovellu subjektiivisten preferenssien arviointiin, jos käytetään pelialalle tyypillisiä pieniä koosteita, sillä tulosten reliabiliteetti on epävarma. Aktiviteetit, joissa käytetään suuria koosteita, ovat hyviä subjektiivisten preferenssien keräämiseen, mutta menetelmät ovat rajoittuneita, sillä ne pohjautuvat itsearviointiin. Käyttäjiltä voidaan myös kysyä heidän näkemyksiään tuotteen suunnittelusta, mutta käyttäjät voivat arvioida tuotetta vain rajoitetusti. (Blythe, Overbeeke, Monk, Wright 2003, 149)

Fysiologisten mittausten rajoittavana tekijänä on ihmisten yksilöllinen reagointi ja laitteiden häiriöt sekä virheherkkyys. Vahvuutena on peliprosessin katkeamaton arviointi. Yksi suurimmista hyödyistä näillä mittauksilla on, että niillä saatetaan saada automaattisesti tietoa pelaajan tuntemuksista ja toiminnoista, joista hän itsekään ei ole välttämättä tietoinen. (Isbister & Schaffer 2008, 228.)

Saulnier kertoo kokemuksen pohjalta ja hän ei esimerkiksi suosittele tilastollisten testien tekemistä joissa pelaajien mieltymyksiä kartoitetaan prosentuaalisesti. Hän toteaa, että on parempi olla tekemättä kuin tehdä testi väärin vähäisellä tietämyksellä tai resursseilla. Hän varoittaa myös ryhmähaastatteluiden generoimasta datasta, joka vaihtelee rajusti arvioitaessa käytettävyyttä. (Isbister & Schaffer 2008, 29–32.)

Käytettävyyden parantaminen on mahdollista vain niiden tekijöiden osalta, jotka ovat mitattavissa tai arvioitavissa. Käytettävyyshenkilöarviointimenetelmien etsiminen ei riitä, mikäli käytettävyys määritellään käyttäjän kokemukseksi. Mittaus vaatii tällöin käytöksellisen tiedon lisäksi vaikeasti mitattavaa ja hitaasti arvioitavaa – epäsuoraa – tietoa käytön kokemuksista. (Ovaska, Aula, & Majaranta, 2005.)

### 6.3 Käytettävyyden testauksen tarpeellisuus peleissä

Pelinkkehittäjät suunnittelevat johdonmukaisen kokemuksen, josta käyttäjät voivat jatkuvasti nauttia. Kuten muissakin tuotteissa, käyttäjä ei välttämättä käytä tuotetta suunnittelijan ajatte-

lemalla tavalla, jolloin käytettävyyden tärkeys korostuu: peli ei pysty tarjoamaan hauskaa suunnitellulla tavalla ja pelikokemus saattaa kärsiä. (Blythe, Monk, Overbeeke & Wright. 2003, 144)

Tuotteen suunnittelijan rooliin liittyy ristiriitaisuutta. Mitä paremmin pelisuunnittelija ymmärtää oman pelin, sitä vaikeampi hänen on aavistaa ongelmia, joita kohderyhmän käyttäjät saattavat kohdata. Laajan asiantuntemuksen takia pelikehittäjä ei voi vain suunnitella pelejä itsensä kaltaisille henkilöille ja olettaa, että muut ryhmät ymmärtävät ja kokevat pelin samalla tavalla. (Fullerton 2008, 337, 267.)

Hyvä käytettävyys on tärkeää esimerkiksi palkitsemisjärjestelmän kannalta. Käyttäjän tehtyä asian oikein hänet luonnollisesti palkitaan ja päinvastoin myös rangaistaan. Mitä tapahtuu, kun pelaaja ei ymmärrä tai sotkee positiivisen ja negatiivisen palautteen keskenään? (Isbister & Schaffer 2008, 169) – Syntyy ”tapaturma”, joka saattaa johtaa rankaisemiseen.

Pelkästään uutuudenviehätykseen pyrkiminen ei tuo haasteita käyttöliittymien hallintaan vaan myös teknologialähtöinen suunnittelu. Alan luonteen takia uusien alustojen ominaisuuksia pyritään jatkuvasti hyödyntämään eri tavoin. Syöttölaitteiden uusiminen ja toimintojen uudelleen kartoittaminen ei aina johda parempaan pelikokemukseen. (Sears & Jacko 2008, 743–747.) Pelien ominaispiirteisiin kuuluu esimerkiksi palautteen ennakkoimattomuus. Pelinekehittäjät tekevät tarkoituksella yllätyksiä pelaajille, ja näin pelaajat tulevat aina yllättämään käyttäytymisellään myös pelikehittäjät (Schultz ym. 2005, 108).

Peli voi sisältää yli 200 käytettävyysongelmaa. (Isbister & Schaffer 2008, 84.) Tutkimuksessa (Pinelle, Wong, Stach 2008) julkaistuista peleistä löytyi keskimäärin 2.64 käytettävyysongelmaa peliä kohden, ja jokainen peli sisälsi vähintään yhden ongelman. Koska peleistä löytyy käytettävyysvirheitä, oleellinen kysymys onkin, riittävätkö asiantuntija-arviointi, mielipidekyselyt ja pelattavuustestaus käytettävyyden testaukseen.

Käytettävyyden erityinen huomioiminen saattaa olla tarpeetonta, sillä käytettävyyden tarkoituksena ei ole löytää kaikkia virheitä vaan parantaa tuotetta. Esimerkiksi asiantuntija-arviointi viidellä expertillä löytää tyypillisesti noin 75 prosenttia virheistä (Isbister & Schaffer 2008, 84). Lisäksi yli 8/10 arvosanaksi saaneet pelit eivät yleensä sisällä käytettävyysongelmia. (Pinelle, Wong, Stach 2008.) Schafferin mukaan onkin mahdollista, että vähemmän käytettävyysongelmia sisältävien pelien ja kritiikissä niille annettujen korkeiden pisteiden välillä on jonkin verran korrelaatiota (Schaffer 2010).

Toisaalta, on olemassa käytettävyyssongelmia, jotka eivät löydy vain observoinnin tai käyttäjän mielipiteiden kautta esimerkiksi pelattavuustestauksen yhteydessä. Tuotteet sisältävät käytettävyyssongelmia syystä, että ne ovat usein vaikeasti havaittavissa (Sauro 2012). Onko siis kannattavaa jättää vaikeasti havaittavat virheet peliin ja korjata ne mahdollisen havaitsemisen jälkeen vasta kehityksen lopussa kalliisti?

Pelaajan käyttäjäkokemuksen kannalta on kriittisen tärkeää, että hän ei joudu liian usein tilanteisiin, joissa tuntee itsensä tyhmäksi, kykenemättömäksi tai turhautuu. Nämä ovat vaarallisia tilanteita pelin käytön kannalta, sillä pelaaminen on vapaaehtoista toimintaa ja aina löytyy toisia pelejä. (Nokia 2003.) On näyttöä siitä, että käytettävyys vaikuttaa vahvasti ostokäyttäytymiseen peliä pelattaessa. Suurin vaikuttaja ostopäätökseen 44 prosentilla pelin hankkijoista on heidän oma kokemuksensa peliä tai demoa kokeiltaessa. (Rajanen & Marghescu 2006) Huonon pelikokemuksen jälkeen peliä ei yleensä kokeilla toista kertaa vaan siirrytään seuraavaan tuotteeseen. (Nokia 2003.)

Käytettävyys on itse asiassa tärkeämpi tekijä menestymisen kannalta peleissä kuin hyötysovelluksissa, sillä käyttäjäkokemus on erittäin herkkä pienille virheille ja viihdemarkkinat ovat kovat. (Laitinen 2005.) Käytettävyyden hyötyjä ovat muun muassa pelin lyhyempi oppimiskynnys, pelikehittäjät voivat keskittyä itse pelin luomiseen eikä käyttöliittymän yksityiskohtiin. Kehitysprosessin pituutta voidaan lyhentää turhia iteraatioita välttämällä. Hyvä käytettävyys ennen tuotannon viimeisiä vaiheita auttaa välttämään kalliiden muutoksien tekemistä. (Nokia 2003.)

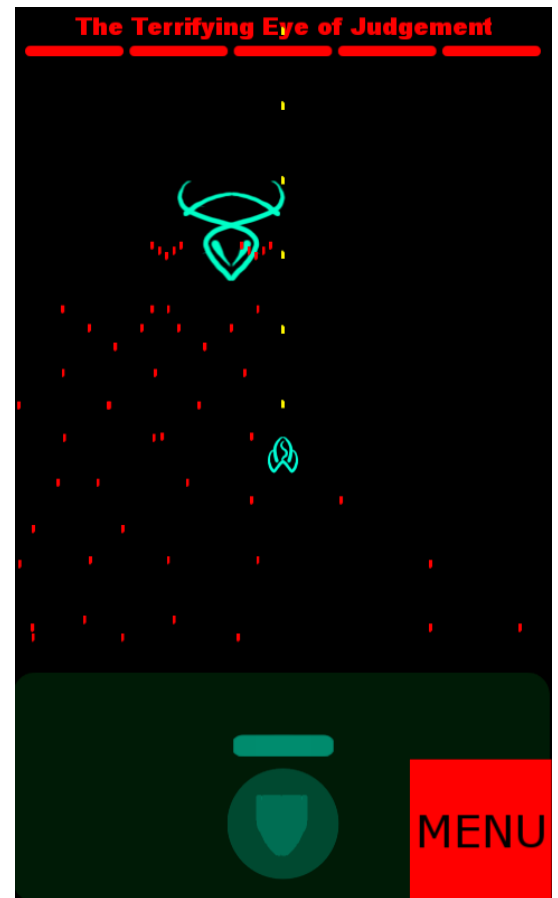
Kaupallisten pelien yleisimmät ongelmat käytettävyyden ja käyttäjäkokemuksen arvioinnin sisällyttämiseen ovat: 1) peruste sijoitetun pääoman tuotolle, 2) pelikohtaisten arviointimenetelmien kehittäminen, 3) työn proseduurien formalisointi ja 4) moniammatillisten suhteiden rakentaminen. (Isbister & Schaffer 2008, 9.)

Pelin käytettävyyden arvioinnin tavoitteena on varmistaa, että käyttöliittymä on helppo oppia, sujuva käyttää ja tukee pelin tyypillistä vuorovaikutusta. Toteuttamalla nämä tavoitteet varmistetaan, että pelaaja pääsee nauttimaan juuri siitä pelistä, jonka kehittäjät ovat suunnitelleet. (Isbister & Schaffer 2008, 93.)

## 7 MOBIILIPELIN KÄYTETTÄVYYDEN PARANTAMINEN

Opinnäytetyön empirian osuus oli yksilötyö, jossa testattiin pelin käytettävyyttä pelinkehittämisprojektissa. Testauksen kohteena on Kaajanin Ammattikorkeakoulun opiskelijoiden tekemä mobiilipeli. Käytettävyyden testaus sijoittui ajalle 01.06.2011 - 15.09.2011. Pelin varsinaiseen kehitysvaiheeseen oli varattu aikaa noin kaksi kuukautta 06.06.2011 - 01.08.2011 välisenä aikana.

Pelink kehitys alkoi vauhdikkaasti ja eteni sujuvasti pelin kehitysvaiheen viime metreille. Prototyypin testaus sujui hyvin ilman ongelmia. Lopulta työn varsinaisia testejä ei pystytty suorittamaan. Tiimi ei saanut testauskelpoista versiota valmiiksi Helsingissä järjestettävään Assembly-tapahtumaan. Kehitys päättyi myös tähän, minkä takia myös testauksesta luovuttiin.



### Testaussuunnitelma

Käytettävyytestauksen toteutus suunniteltiin niin, että testien laatija kertoi omat näkemyksensä testistä ja kehitystiimi taipui näihin toiveisiin niin hyvin kuin pystyi. Tekijä toimi erillisenä ”osastona” (QA-team), joka laati ja suoritti kaikki testit itsenäisenä työnä, kokosi testien palautteen ja esitti sen tuotantotiimille. Tällä tavoin vältettiin tuotantotiimille kohdistuva lisärasitus, ja pelikehityksen nopeus pysyi optimaalisena.

Kehityksen kohteena on arcade-henkinen toiminta-ampumispeli, joka kehitettiin ensisijaisesti mobiilialustoille. Peli lasketaan shoot 'em up -peligenreen, jonka pelattavuus on twitch game play -tyyppinen. Systemi vaatii käyttäjältä muun muassa intensiivistä keskittymiskykyä, nopeita refleksejä ja hermoja.

Pelissä ohjataan pientä alusta kallistaen kännykkää tai vaihtoehtoisesti painaen ruutua. Ta-voitteena on kerätä pisteitä ja kukistaa tietty määrä vastustajia. Tarkoituksena on selvittää hen-gissä väistellen vastustajan iskuja ja samalla ampuen vastustajaa. Pelaajan ampuminen on au-tomatisoitu. Jokaiselle vastustajalle valitaan erilaiset ominaisuudet sattumanvaraisesti luke-mattomista vaihtoehdoista, minkä seurauksesta jokainen pelikerta on uusi haaste pelaajalle. Tämä ominaisuus tekee myös kyseisen pelin testaamisesta erityisen ongelmallista.

Peli suunnitellaan niin, että käyttäjä voi ottaa pelin esille tilanteessa kuin tilanteessa ja pelata kahvitauon mittaisen pelisession. Tärkeimpiä peliä kuvaavia toimintoja ovat systeemin erit-täin nopea oppiminen, puhelimen kallistelu tai intensiivinen ruudun näppäily, luotien liikera-dan hahmottaminen ja väistely, erittäin nopea session aloittaminen ja lopettaminen sekä pu-helutilasta palautuminen. Pelaaminen ei vaadi käyttäjältä pitkää sitoutumista, mikä mahdollis-taa nopeat pelikerrat. Pelin sisältö sopii kaikenikäisille, tosin peli vaatii hyvää reaktio- ja stres-sinsietokykyä. Peli toteutetaan toistaiseksi vain englanninkielisenä.

Pelin kohderyhmä on pääosin henkilöt, jotka ovat syntyneet pelien parissa, muistavat esi-merkiksi vanhat hyvät ajat – 1980–90-luvun. Pelaajat saattavat pelailla silloin tällöin klassikoi-ta ja retrohenkisiä pelejä. Peligenre on todennäköisesti miesvetoinen, sillä kamppailu, tu-hoaminen ja räiskintä ovat yleensä olleet miesten mieleen.

Tuote kehitetään mobiilialustalle, mikä tarkoittaa, että käyttäjä saattaa käyttää tuotetta liikku-essaan milloin tahansa ja missä tahansa. Mobiililaitteiden käyttötilanteet ovat häiriöalttiimpia verrattaessa toimistokäytössä oleviin järjestelmiin. Mobiililaitteen käyttäjä saattaa esimerkiksi käyttää toista sovellusta samaan aikaan, päätyä ympäristöön, joka on äärimmäisen tumma tai kirkas tai kännykän akusta saattaa loppua virta jne. Tyypillinen ongelma sovellusta kehitettä-essä mobiililaitteille ovat mobiilialustojen tekniset eroavaisuudet kuten näytön koko ja erilai-set ohjainkaaviot.

Peliin kohdistuvalla testauksella oli tarkoituksena saada todellista tietoa tuotteen käytöstä ja parantaa tuotteen käytettävyyttä noviisien käytössä. Käytettävyystavoitteet olivat seuraavan-laiset:

- Löytää suunnitteluvirheitä, joita kehittäjät eivät näe systeemin liian hyvän tuntemuk-sen ja tiukan aikataulun aiheuttamien testausrajoitteiden takia
- Kartoittaa, minkälaisissa tilanteissa, minkälaisen tehtävien ja systeemin ominaisuuksien kanssa käyttäjät kohtaavat eniten epäselvyyksiä ja ongelmia



Suunnitelmana oli käyttää yhtä arviointimenetelmää käytettävyyden arviointiin, käytettävyydestä. Testin menetelminä oli tarkoitus käyttää observointia ja haastattelua, tarvikkeina käyttää haastattelulomakkeita ja videokameraa. Minkäänlaisen kameran liittäminen kännykkään ei ollut liittää mahdollista kallistelun johdosta. Näin tapahtumien videointi suoritettiin käyttäjän selän takaa, mistä etäisyys tarkennettiin.

Testeissä kvantitatiivisen tiedon kuului olla varsinainen laadun mittari ja kvalitatiivisella tiedolla piti helpottaa ongelmien syyn aiheuttajan löytymistä. Testien tekemisessä käytettiin apuna pelille suunniteltuja pelikohtaisia heurestiikkoja.

Prototyyppitesti 1: Navigoinnin valinta

Testaus osa-alue: Navigointityylit

Ajankohta heinäkuussa 2011, heti prototyypin valmistuttua

Järjestetään 10.06 - 20.06.2011 aikana

Prototyyppitesti 2: Lisätesti

Testaus osa-alue: Ei määritelty

Ajankohta heinäkuussa 2011, heti prototyypin valmistuttua

Järjestetään 01.07 - 20.07.2011 aikana

Ei suoritettu

Testi 1: Yleinen helppokäyttöisyys

Testaus osa-alue: Käyttöliittymä

Ajankohta: 04.08 - 07.08.2011

Järjestetään: Hartwall areena, Assembly Summer 2011 tapahtuma

Ei suoritettu

Testi 2: Häiriötön pelattavuus

Testaus osa-alue: Pelimekaniikka ja pelaaminen

Ajankohta: 04.08 - 07.08.2011

Järjestetään: Hartwall areena, Assembly Summer 2011 tapahtuma

Ei suoritettu

**Testi 3: Regressiotestaus**

Testaus osa-alue: Mahdollisten uusien ongelmien tarkistus

Ajankohta: syyskuussa 2011

Järjestetään: Kajaanin AMK

Ei suoritettu

Testien lukumääräksi kaavailtiin kahdesta neljään. Ensimmäisen prototyypitestin tarkoituksena oli löytää käytettävyyso ongelmia eri navigointivaihtoehtoista, jotka häiritsevät pelin ope-  
roitavuutta ja ymmärrettävyyttä.

Viisi erilaista navigointityyliversiota lisättiin prototyyppiin, josta osa oli hieman kokeellisim-  
pia. Testi oli tyypiltään kokeellinen ja sen fokuksena oli eri navigointityypit. Tällä tavoin voi-  
tiin saada tietoa siitä, mitä erilaisia ongelmia erilaiset navigointi tyylit asettivat pelaajalle. Vain  
tämä osuus saatiin kokonaan tehtyä.

Toinen prototyypitesti oli varattu jollekin tärkeälle mekaniikalle, joka seuraavaksi imple-  
mentoitaisiin peliin. Testi oli tarkoitus suorittaa vain jos se nähtiin tarpeellisena tai aikataulu  
mahdollistaisi sen.

Ensimmäisen varsinaisen testin piti tarkastella koko ohjelman käytön selkeyttä: grafiikkaa,  
ohjeiden ymmärrettävyyttä ja riittävyttä, pelin valikkorakenteita, navigoinnin loogisuutta ja  
näppäryyttä. Virtuaalinäppäimiin piti kohdistaa erityistä huomiota.

Toisen varsinaisen testin piti tarkastella lähinnä pelimekaniikkaa ja interaktion virheettömyyt-  
tä. Pelimekaniikkojen ja elementtien oli syytä olla selkeitä ja pelin hallinnan täytyi olla suju-  
vaa. Kännykän hallinta ei saanut tuoda ei-suunniteltuja lisähaasteita pelaamiseen. Puheluun  
vastaamisen ja peliin paluun täytyi sujua ongelmitta.

Viimeisenä testinä piti suorittaa regressiotestaus, jonka tarkoituksena oli selvittää, korjaavat-  
ko muutokset ongelmat synnyttämättä uusia ongelmia.

## Testien toteuttaminen

Prototyypitesti toteutettiin mahdollisimman luonnollisessa ympäristössä Kajaanin ammatti-korkeakoulun tyhässä kahviossa. Pilottitestaukseen osallistui kolme käyttäjää. Testit täytyy testata, jotta ne ovat johdonmukaisia ja selkeitä ennen varsinaista testausta. Jo ensimmäisen testin jälkeen epäkohtia löytyi valtava määrä ja testilomakkeet muokkautuivat useaan otteeseen. Testin pituuteen oli kiinnitettävä huomiota ja kaikki ylimääräinen oli saatava pois. Testin suorittamiseen kului aikaa keskimäärin noin 10 minuuttia. Ensimmäisen dokumentin täyttämiseen kului aikaa minuutti ja loppuhaastattelua noin kaksi minuuttia.

Testauksen tarkastelun kohteena olivat muun muassa paperien käsittely ja muistiinpanojen tekeminen testin aikana, kameran käyttäminen ja ympäristön huomioiminen. Oman itsensä kriittinen analysointi kuului oleellisesti myös testaukseen. Oman käyttäytymisen, ohjeiden lukemisen, asioiden oikean painottamisen piti olla rutiininomaista ja rentoa.

Prototyypin testaukseen osallistuvien henkilöiden lopullinen lukumäärä oli 13. Pienempikin määrä olisi riittänyt, kuten esimerkiksi Nielsen on esittänyt. Hänen mukaansa paras hyöty-kustannussuhde saavutetaan kun tehdään useita suppeita testejä ja käytetään ainakin viittä testiosallistujaa. On esimerkiksi tehokkaampaa tehdä kolme eri testiä viidellä osallistujalla kuin yksi testi kahdellakymmenellä osallistujalla. (Nielsen 2000.)

Testejä suoritettiin enemmän jotta moderaattorin tehtävä alkoi sujua. Testintekijä halusi perehtyä hyvin testauksen suorittamiseen – testaustilanteeseen ja sen aikana syntyviin konflikteihin. Jokainen osallistuja kertoi uutta tai vahvisti aiempaa tietoa.

Testissä oli tarkoitus käydä kaikki pelin virtuaalikäyttöliittymän navigointimallit läpi. Käyttäjä valitsi aina yhden vaihtoehdon, jonka jälkeen hänen täytyi väistellä vastustajan iskuja tietyn ajan. Käyttäjät pelasivat peliä niin kauan kun moderaattori antoi luvan siirtyä seuraavaan navigointityyliin.

Testi oli hyvin yksinkertainen ja osallistujat ymmärsivät heti mitä piti tehdä. Neljä viidestä vaihtoehdosta luonnistui lähes ongelmitta. Harva ymmärsi viidennen kontrollimallin toimintalogiikan. Yksi vaihtoehdoista perustui kännykän kallisteluun joka luonnistui kaikilta ilman häiriöitä. Esimerkiksi malli, joka perustui ruudun näpäytyksiin, oli selkeä, mutta näppäillensä käyttäjät tekivät myös paljon huteja.

## Testin jälkipuinti

Testauksen suunnittelu oli aluksi hyvin työlästä, sillä pelin kaikkia ominaisuuksia ja esimerkiksi grafiikka tyyliä ei ollut vielä vahvistettu. Tämä teki testausdokumenttien suunnittelusta haasteellista. Pelin varsinaisten mekaniikkojen piti olla tiedossa ennen kuin ns. pelattavuutta pääsisi testaamaan.

Statistiikan tehokas hyödyntäminen ja operatiivisten tavoitteiden evaluointi vaati ensin koe otoksen, joka toimisi tulosten välisenä vertailukohtena. Prototyypin testauksen aikana pelistä puuttui paljon ominaisuuksia ja käyttöliittymän arkkitehtuuri oli vasta väliaikainen, minkä takia ensimmäisen otoksen kerääminen ei ollut tässä vaiheessa järkevää.

Kuten testauksessa on tyypillistä, testien on hyvä olla rajattuja ja suppeita. Samaan viittasi myös prototyypin testaus. ”Pelkän” navigoinnin testaaminen antoi uskomattoman määrän tietoa, itse asiassa niin paljon, että ilman videointia testiä ei olisi pystynyt kovin formaalisesti toteuttamaan.

Yksi tuloksen esittelyn haasteista oli esittää tulokset mahdollisimman tiivistetysti mutta neutraalisti, tavalla joka ei vääristäisi tuloksia. Jokainen navigointitapaus ja tähän liittyvät ongelmakohdat käytiin yksityiskohtaisesti läpi. Osa tiimistä olisi halunnut tulokset suppeammassa muodossa, mutta testin laatija ei halunnut käsitellä tuloksia tavalla, joka olisi vaarantanut tiedon validiteettia. Parasta navigointitapaa valittaessa käytettiin apuna käyttäjien kommentteja. Lopuksi testintekijä esitti erilaisia näkemyksiä tuotteen parantamiseksi.

Tulosten esittelyn jälkeen ohjausmekaniikaksi valittiin kallistelu ja vetäminen. Nämä tukivat parhaiten peliin tarvittavaa tarkkaa ohjausta, eikä näiden käytössä ilmennyt mitään suurempia epäselvyyksiä.

Testaaja suunnitteli kaavakkeet vain itsellensä ymmärrettäväksi. Tähän epäkohtaan olisi syytä puuttua, mikäli projektiin liittyy suuria investointeja. Kaikki kaavakkeet olisi syytä kehittää sellaisiksi, että kuka tahansa projektin henkilökunnasta voi tulkita dokumentteja oikein.

## 8 POHDINTA

Löydöksiensä perusteella vaikuttaa siltä, että käytettävyyksen konseptia hyödynnetään peliteollisuudessa suppeahkona kokonaisuutena (”suppea käytettävyys”). Termillä viitataan käyttöliittymän hallintalaitteiden ja sen vuorovaikutuselementtien selkeyteen ja ongelmattomaan kontrolloitavuuteen, mutta myös pelimaailman käsittämiseen. Alalla kiinnitetään yhä enemmän huomiota käytettävyyteen, esimerkiksi gameplay-metriikoiden hyödyntäminen ongelmien etsimisessä on alalla kasvamaan päin. Pelien käytettävyydessä onkin kysymys siitä, että halutaanko käytettävyyteen uskoa ja mihin käsite ulottuu.

Opinnäytetyön tekeminen on ollut mielenkiintoista, mutta kirjoittaminen ei ole ollut helppoa. Työ käsittelee suurta määrää käsitteitä kuten pelattavuus, käytettävyys, gameplay, peli, pelaaminen, laatu, joihin kaikkiin ei ole olemassa yhtä oikeaa yksiselitteistä määritelmää. Monet näistä termeistä ovat osittain riippuvaisia toisistaan. Pelkkiä käytettävyyden määritelmiä löytyy tusinan verran. Käsitteen laajuus teki viitekehyksen kokoamisesta vähintään haastavaa ottaen huomioon vielä, että työn ajatus oli olla johdatus pelien käytettävyyteen. Käytännön osuus keskeytyi ensimmäisen testin jälkeen. Se mitä oli testattavissa, testattiin.

Lähtökohtaisesti nojauduin materiaaliin, joka käsittelee avainsanoja käytettävyys ja peli juuri aiheen laajuuden takia. Asiasta oli paljon sanottavaa, mutta sopivan kirjallisuuden ja lähteiden löytämisen takia työ ei pysty käsittelemään aihetta mielestäni tarpeeksi johdonmukaisesti ja aukottomasti. Tehdessäni työtä löysin vain yhden suuremman teoksen *Game Usability*, joka käsittelee juuri aihealuetta. Se esittelee lukuisia erilaisia käytettävyyden menetelmiä ja näkökulmia, mutta ei sekään ole kovin täsmällinen. Käytettävyys liitetään hyvin harvoin peleihin. Tutkimukset keskittyvät tyypillisesti pelattavuuteen.

Aiheeseen perehtymistä varten suosittelen ensin tutustumaan ISO 9241-standardiin, joka antaa hyvän kokonaiskuvan aiheesta. Jeff Sauronin materiaali kertoo selkeästi ja perustellen kaiken tarvittavan käytettävyydestä. Microsoftin aineisto yleensä on käytännönläheistä ja turvallisesti sovellettavissa kaupallisiin projekteihin. Aihe joka vaatisi syvempää tutkimusta voisi olla noviisi- ja experttipelaajien väliset käytettävyyden vaatimukset pelin elinkaaren alussa. Mitkä asiat koetaan suurimmiksi hidasteiksi pelaamiselle ja minkä tyyppisiä virheitä he tekevät.

## Näkemykset tarkasteluun

ISO-standardin soveltaminen peleihin, tai mihin tahansa vaikuttaa mielestäni ristiriitaiselta konseptilta, jossa projektin toteuttajalle annetaan liikaa vapautta sotkea laadun merkitystä. Käsite on laaja ja hyvin abstrakti, mikä tekee käsitteen tulkinnasta, määrittelemisestä ja soveltamisesta tarpeettoman vaikeaa. Käytännössä tämä johtaa siihen, että käytettävyyys tarkoittaa eri ihmisille eri asioita, eikä kukaan ole oikeassa tai väärässä. Onko tuotetta helppo ja tehokas käyttää; mitä halutaan käyttää; onko tuotetta nautinnollista käyttää?

Se että pelattavuus on käytettävyyttä peleissä ei ole uusi näkökulma. Pelattavuus ikäänkuin heijastaa käytettävyyden laadun. Peli on samalla käytettävä, jos vain pelaaminen on hauskaa. Ajatus on hyvä pelituotteen päämääriä ajatellen, sillä se kyseenalaistaa käytettävyyden tarpeellisuuden ja korostaa erityisesti miellyttävyyttä ja hauskuutta. Tämä ei kuitenkaan poista sitä faktaa, että järjestelmän kuin järjestelmän on ensin toimittava oikein kohderyhmän ope-roimana ennen kuin tuloksiin päästään.

Pelin viihteellisen arvon, näennäisen käytettävyyden tai muiden positiivisten piirteiden parantaminen ei tarkoita automaattisesti esimerkiksi käytön tehokkuuden tai tarkkuuden parane-mista, eikä se tällöin tuo helpottavia ratkaisuja pelin laadun mittaamiselle. Lisäksi on huomi-oitavaa, että pelattavuus on pelin varsinainen käyttökelpoisuuden mittari, se on käytettävyyttä laajempi ja vieläkin vaikeammin arvioitavissa pelin ollessa keskeneräinen.

Missä määrin tietyn käyttöliittymäkomponentin tai käyttöliittymän toiminnan keskeneräisenä ja ilman pelin lopullista sisältöä täytyy tehokkuuden ja helppouden lisäksi olla myös immer-siivinen, miellyttävä tai tuottaa emootioita? On mahdollista, että käytettävyyden miellyttävät aspektit saattavat pitemmän päälle muuttua käyttäjän rasitteeksi. Käytettävyyttä tarkasteltaes-sa miellyttävyyteen panostaminen lyhytnäköisesti (short-term satisfaction) ei takaa tuotteen toimivuutta eikä tuo investoinnille aina vastinetta.

Käytettävyyttä on hyvin haasteellista rajata tarkkaan, sillä on olemassa useita rajakäsitteitä käytettävyyden ja tyytyväisyyden rajamailla. Entä koskeeko käsite pelkästään tietoteknisiä lait-teita, vai voidaanko se liittää ns. jokapaikan tietotekniikkaan ja hyödyntää käyttöä kaikkialla.

On selvää, että sujuva käytettävyyys lopulta parantaa samalla käyttäjäkokemusta, mutta mikä sitten on itse käytettävyyden tarkka tavoite? Työn kirjoittajalla on käytettävyyden käsitteestä kaksi näkökulmaa jotka ovat seuraavat:

1) Välttämättömänä artefaktin teknisenä ominaisuutena. Käytettävyys on järjestelmän vain yksi laatuattribuutti, joka mittaa systeemin helppoutta ja tehokkuutta tiettyjen tavoitteiden saavuttamiseksi (pelikehittäjän vision kaltaiseksi). Käytettävyys on käyttäjän käyttäytymisen näkökulma järjestelmän käytöstä. Ongelmat ovat suunnitteluvirheitä, joihin on olemassa tekninen ratkaisu. Tuloksena on tällöin esimerkiksi tehokas ja intuitiivinen käyttö sekä helppo-käyttöisyys, jotka johtavat maksimaaliseen tuotteen käytön hyötysuhteeseen.

2) Artefaktin käytön käyttäjäkokemuksena ”ISO”. Käytettävyys on järjestelmän käytön laatu-tekijä, joka mittaa systeemin vaikuttavuutta, tehokkuutta ja tyytyväisyyttä tiettyjen tavoitteiden saavuttamiseksi. Käytettävyys katsotaan käyttäjän käyttäjäkokemukseksi. Ongelmat ovat käyttäjäkokemusvirheitä ja joiden ratkaisuun vaikuttaa voimakkaasti käyttäjien tunneperäinen arviointi. Näennäiseen käytettävyyteen kiinnitetään huomiota jotta tuotteen attraktiivisuutta ja myyntiarvoa saadaan kasvatettua. Käytettävyyden tuloksena on järjestelmän käytön jonkinlainen kompromissi käyttäjän mieltymysten, järjestelmän luoja ja markkinoijan toivomusten välillä.

Peleistä löytyvät samat käytettävyyden osa-alueet kuin hyötysovelluksista ja artefakteista. Esimerkiksi Shackelin (Kuvio 2) hyväksyttävyyden mallia käyttäen: Rajataan käytettävyys täsmällisemmin siirtämällä asenteet pois käsitteestä, jotta käytettävyyteen liittyvät prosessit ja arviointi nopeutuu. tyytyväisyys ja siihen liittyvä miellyttävyys kuvataan yhtenä tuotteen erillisenä laatukriteerinä.

Tästä seuraa, että käytettävyyden näkökulmasta esimerkiksi esteettinen kuva ei ole pelissä sen takia, että se on kiva tai se herättää ihmisessä tunteita. Kuva nähdään ”suunnitteluvälineenä” jolla on tärkeä toiminnallinen tarkoitus, jolla saadaan käyttäjä esimerkiksi kiinnittämään huomionsa haluttuun asiaan. Näin pystymme luoja järjestelmiä joilla saavutetaan äärimmäinen suorituskyky ja turvallisesti, mutta jotka eivät sinällään tarjoa käytössä muuta mielihyvää. Näkemys poikkeaa tämän hetken trendistä.

Voidaan todeta, että ihminen on aina tyytyväinen, jos hän pystyy tekemään haluamansa asian tehokkaasti ilman ongelmia. Positiiviset asenteet ja emootiot eivät ole niinkään välttämättömyys. Käytettävyydessä ei ole kysymys siitä, mitä käyttäjä haluaa käyttää vaan mikä palvelee parhaiten käyttäjää. Ihminen voidaan motivoida monin eri keinoin ja jos mikään muu keino ei toimi, voimme tehdä tarkoituksella tuotteen käytöstä nautinnollisempaa käytettävyyden kustannuksella, kuten peleissä.

Käytettävyys on tärkeä ottaa huomioon peliteollisuudessa, koska menestyäkseen pelien pitää tuottaa uutuudenviehätystä ja olla uniikkeja. Ne perustuvat yleensä konflikteihin. Muun muassa nämä syyt tekevät peleistä alttiita ongelmille. On mahdollista, että kehittäjä arvioi pelaajan mielipiteet väärin ja lähtevät muuttamaan visiota tai korjaamaan väärää ominaisuutta. Pelikokemuksen erilaisten ongelmien paikantaminen tarkentuu. Esimerkiksi peli voi olla hauska, vaikka sen käytettävyyden taso on huono (dynamiikka), mutta suunnitellun käyttäjäkokemuksen saavuttaminen vaikeutuu (estetikka vääristyy). Käytettävyyden taso voi olla erinomainen pelikonseptiin kannalta, mutta pelin haasteellisuus voi olla tarkoituksella tai vahingossa käsittämättömän vaikea – esim. ”SNK Boss Syndrome”.

Vaikka molemmat, sekä kehittäjä ja käyttäjä, pitäisivät ohjelmaa toimivana, ongelmia voi syntyä esimerkiksi kun:

- Käyttäjä käyttää tuotteen toimintoja toisin kuin kehittäjä on kaavaillut (kehittäjä tai käyttäjä ymmärtänyt väärin)
- Käyttäjä toimii toisin kuin on kertonut yleensä tekevänsä (tekee intuitiivisesti toisin tai kuvaillut käytöksensä väärin, tai konteksti vaikuttaa tilanteeseen)
- Käyttäjä ei pysty operoimaan tehokkaasti eikä saa kaikkea toiminnallisuutta käyttöönsä, jolloin turhautumisen mahdollisuus kasvaa (käyttäjä haluaa pysyä vanhassa ja torjuu kehittäjän ja innovatiivisemman tavan).

### **Oma käytettävyyden viitekehys**

Valitsen käytettävyydelle rajatun viitekehysten, sillä käsitteen alkuperäinen tarkoitus ja ihanne on toimia mahdollisimman objektiivisena laadun mittarina tuotekehityksessä. Käsitteen käytännön hyöty häviää, mikäli siihen liitetään vaikeasti mitattavia ja abstrakteja käsitteitä. On parempi keksiä uusi suurempi laajempi ja paljon tarkempi käsite käyttäjän näkökulman laatutekijä käytön kokonaisvaltaiselle hyväksyttävyydelle kuten González Sánchez ym ehdottavat.

Kirjoittaja kannatta käytettävyyden määritelmäksi: *Se vaikuttavuus, tehokkuus ja fyysinen turvallisuus, jolla tietyt määritellyt käyttäjät saavuttavat määritellyt tavoitteet tietyssä ympäristössä.* Pelien käytettävyyden arvioinnissa on luonnollisesti sivuutettava pelin sisällön tarvitsemat haasteet. Käytettävyys on näkökulma tuotteen käytöstä vain ”mekaanisena” järjestelmänä, ei esimer-



kiksi pelinä. Se ei sisällä esimerkiksi gameplay-ulottuvuutta mutta huomioi useita gameplay-käsitteen ulkopuolisia asioita.

Käytettävyyden tavoitteena on varmistaa, että käyttäjän käyttäytyminen ja saavutukset tuotetta käytettäessä ovat suunnitelman mukaiset, sellaiset jotka antavat hyvät edellytykset tuotteen toimivuudelle ja suunnitellun käyttäjäkokemuksen syntymiselle. Toisin sanoen tällä optimoidaan tuotteen fyysinen ja kognitiivinen soveltuvuus kohderyhmälle sopivaksi.

Käytettävyyden tarkasteluun kuuluu koko systeemi ja kaikki järjestelmän käyttöön liittyvät asiat, joiden kanssa käyttäjä saattaa olla tekemisissä. Käytettävyydellä varmistetaan, että käyttäjä todella ymmärtää ja toimii peliä käyttäessään suunnittelijan tarkoittamalla tavalla. Tällä tavoin ikään kuin taataan pelattavuustestaustulosten validius.

Käytettävyysongelma on systeemiin kohdistuva tekninen ongelma. Käyttäjäkokemuksella ei ole merkitystä, jos käyttäjä ei käytä systeemiä suunnitellulla tavalla. Lukuisat pelin ominaisuudet, pelin välittämät kokemukset ja suunniteltu hauskuus ovat lähes turhaa työtä, jos pelaaja ei ikinä saavuta niitä. Pelaaja saattaa nauttia hetkellisistä kohtauksista ja elementeistä, mutta se ei ole mikään syy käytettävyyden sivuuttamiselle, koska se ei tuo kehittäjän eikä kuluttajan sijoittamalle rahalle vastinetta.

Johtopäätöksenä on, että pelien käytettävyys tarkoittaa siis täysin samaa asiaa peleissä kuin muissakin artefakteissa. Järjestelmän on suoriuduttava tehtävästään tuloksellisesti myös kohderyhmän käyttäessä tuotetta. Pelaajan on pystyttävä hallitsemaan vaivattomasti tietyt pelin pääelementit ja hänen on saavutettava tietyt aikaansaannokset, jotta tulos, esimerkiksi viihdetuotteen käyttäjäkokemus voidaan saavuttaa oikein. Pelattavuustestaus korjaa monesti ”laajan käytettävyyden” ongelmat siltä osin, että käyttäjä pääsee maaliin saakka onnellisesti. Huomioitavaa onkin tämän taipaleen laatu, jota voidaan aina parantaa pienillä yksityiskohdilla (”suppea käytettävyys”), ja joilla on lopulta merkittävä vaikutus pelielämyksen laatuun.

## **Loppusanat**

Työn kirjoittajan on vaikea uskoa, että perinteinen pelattavuustestaus on riittävän tarkkaa, luotettavaa ja tuloksellista käytettävyyden testaukseen. Miten käytettävyyden testaus on niin triviaalia pelikehittäjille, jos se on haastavaa jo HCI-alan ammattilaisille?

*“The context of the most complex systems imaginable for a usability practitioner – human interaction with video games.”* (Kim, Gunn, Schuh, Phillips, Pagulayan & Wixon 2008).

Pelien päämäärä on viihdyttää, ja näin hauskuus, kokemukset ja emotiot ovat varsinaiset mittapuut, joilla peliä lopulta arvioidaan. Objektiivinen käytettävyys – jota ihmisen on muuten vaikea havaita tai tunnistaa tuotteen käytön aikana – on tekninen läpivalaisu pelin käytöstä. Se kertoo mitä suunnittelija tekee väärin ja samalla sen mitä käyttäjä tekee mielipiteistään huolimatta oikein.

Tulevaisuutta pohtien ihmisen informaation käsittelykyky ei nouse samassa suhteessa kuin informaation määrä lisääntyy mahdollisesti sovelluksissa. Tulevaisuudessa tämä aspekti luo lisää käytettävyysoongelmia. Mikäli käytettävyys ei vaatisi käyttäjän asenteellista hyväksymistä, tulevaisuudessa käyttäjien käyttäytyminen olisi teoriassa mahdollista simuloida. Subjektiivisen arvioinnin poissaolo mahdollistaa myös todellisen systeemien vertailun. Hyväksi koettu järjestelmän käytettävyys voidaan siirtää teollisuudesta ja ympäristöstä toiseen. Testeistä saatua historiatietoa voidaan näin myös hyödyntää suoraan toisessa teollisuudessa ja toisissa tuotteissa.

Käytettävyyden huomioiminen pelien kehityksessä on tärkeää, mutta siihenkään ei tule keskittyä liikaa ja sen varmistamista liioitella, sillä se saattaa tuhota mielenkiintoiset konseptit ja visiot. Pelkkä pelattavuustestaus saattaa riittää kriittisimpien ongelmien löytämiseen, mutta mikäli käyttäjää halutaan palvella entistä paremmin, käytettävyys on yksi merkittävimmistä laatutekijöistä. Mitä laajempi kohderyhmä on kysymyksessä ja mitä enemmän pelissä käyttäjälle annetaan valinnanvapautta, sitä enemmän käytettävyyteen on panostettava. Tämän hetken trendi on tehdä peleistä palveluita, jolloin lopputuloksen laatuun voidaan ottaa kantaa julkaisun jälkeenkin. Tämä tapa palvelee pelaajia, mutta kehittäjät joutuvat joka tapauksessa maksumiehiksi.

Pelkkä toimiva ja käytettävä tuote ei tee vielä hallitusti hyvää peliä, mutta se tuo meidät taas hieman lähemmäs tavoitetta.

## LÄHTEET

- Abrain, A., Suryn W., Khelifi A., Rilling J., Seffah A. & Robert F. 2003. Consolidating the ISO usability models. <http://www.gelog.etsmtl.ca/publications/pdf/768.pdf>. (Luettu 01.05.2012)
- Adams, E. 2009. Fundamentals of Game Design. New Riders, 2. painos. Berkeley, USA.
- Bates, B. 2004. Game Design (2nd Ed.). Boston, Course Technology PTR.
- Bernsen, N. O. & Dybkjær L. 2009. Multimodal Usability. Springer; 2nd Printin.
- Bevan, N. 1995. Measuring usability as quality of use. <http://www.nigelbevan.com/papers/qusab95.pdf>. (Luettu 01.07. 2011)
- Bevan, N. 1999. Quality in Use: Meeting User Needs for Quality. <http://www.usabilitynet.org/papers/qiuse.pdf>. (Luettu 01.07. 2011)
- Brathwaite, B. & Schreiber I. 2009. Challenges for Game Designers. Charles River Media, Boston.
- Blythe, M. A., Monk, A. F., Overbeeke, K., Wright. P. C. 2003. Funology: From Usability to Enjoyment. Kluwer Academic Publishers, Netherlands.
- Costikyan, G. 2002. I Have No Words and I Must Design. <http://www.costik.com/nowords2002.pdf>. (Luettu 01.08.2011)
- Counter-strike.pl. 2012. [http://www.counter-strike.pl/pliki/images/2004/10/cs\\_italy5.jpg](http://www.counter-strike.pl/pliki/images/2004/10/cs_italy5.jpg). (08.03.2012).
- Crawford, Chris (2003). Chris Crawford on Game Design. New Riders. USA
- DiGRA 2009. L.E. Nacke, A. Drachen, K. Kuikkaniemi, J. Niesenhaus, H. J. Korhonen, W. M. van den Hoogen, K. Poels, W. A. IJsselsteijn, Y. A. W. de Kort. Digital Games Research Association 2009. <http://www.digra.org/dl/db/09287.44170.pdf>. (Luettu 01.09.2012).
- Dev.epubbud.com. 2012. [http://dev.epubbud.com/uploads/6/8/6/6866561/images/The\\_Art\\_of\\_Game\\_Design\\_jesse\\_schell\\_pdf/index-254\\_1.png](http://dev.epubbud.com/uploads/6/8/6/6866561/images/The_Art_of_Game_Design_jesse_schell_pdf/index-254_1.png). Mukaillen alkuperäistä lähdettä: Schell, J. 2008. The Art of Game Design. 225. Morgan Kaufmann. USA
- GDCVault. 2011. - Just Go: A Roundtable Q&A with Valve's Writers, Play Test Dialogue. Saatavilla video muodossa: <http://www.gdcvault.com/play/1015079/Just-Go-A-Roundtable-Q>. (Katsottu 01.07. 2011)
- Glinert, E. M. 2008. The Human Controller: Usability and Accessibility in Video Game Interfaces. [http://gasig.files.wordpress.com/2011/10/the\\_human\\_controller.pdf](http://gasig.files.wordpress.com/2011/10/the_human_controller.pdf). (Luettu 01.07. 2011).

- González Sánchez, J. L.; Zea, N. P., Gutiérrez, F. L. 2009: From Usability to Playability: Introduction to the Player-Centred Video Game Development Process Proceedings of HCI International 2009, San Diego, California, USA.
- Greenberg, S. & Buxton, B. 2008. Usability Evaluation Considered Harmful (Some of the Time).  
[http://allenbevans.com/Files/usabilityHarmful\\_Greenberg\\_Buxton\\_2008.pdf](http://allenbevans.com/Files/usabilityHarmful_Greenberg_Buxton_2008.pdf).  
 (01.09. 2012).
- Helander, M.G., Landauer, T.K., Prabhu, P.V. 1997. Handbook of Human-Computer Interaction. North Holland, Amsterdam.
- Desurvire, H. & Chen, B 2006. 48 Differences Between Good and Bad Video Games: Game Playability Principles (PLAY) For Designing Highly Ranked Video Games.  
<http://www.behavioristics.com/downloads/PLAYPrinciples-HDesurvire.pdf>. (Luettu 05.04.2012).
- Fagerholt, E. & Lorentzon, M. 2009. Beyond the HUD. User Interfaces for Increased Player Immersion in FPS Games.  
<http://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/111921.pdf>. (Luettu 05.04.2012).
- Federoff, M. 2002. Heuristics and Usability Guidelines for the Creation and Evaluation of Fun in Video Games.  
<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.89.8294>. (Luettu 01.08.2011).
- Fightersgeneration.com 2011. <http://www.fightersgeneration.com/games/tekken3-scre.jpg>.
- Folmer, E. 2007. Designing Usable and Accessible Games with Interaction DesignPatterns.  
[http://www.gamasutra.com/view/feature/1408/designing\\_usable\\_and\\_accessible.php](http://www.gamasutra.com/view/feature/1408/designing_usable_and_accessible.php). (Luettu 01.08.2011).
- Frag 2008. Ohjaaja: Mike Pasley. Dokumentti. USA.
- Fullerton, T. 2008. Game Design Workshop, Second Edition: A Playcentric Approach to Creating Innovative Games. Morgan Kaufmann, USA.
- Hintikka, K. A., Mielonen, S. 1998. Web-palveluiden käytettävyys ja tuotanto.  
<http://www2.uiah.fi/mediastudio/pdf/web-kaytettavyys.pdf>. (01.02. 2012).
- Hunicke, R., LeBlanc, M. & Zube, R. 2004. MDA: A Formal Approach to Game Design and Game Research. <http://www.cs.northwestern.edu/~hunicke/MDA.pdf>. (Luettu 01.09.2011).
- Hyysalo, S. 2006. Käyttäjätieto ja käyttäjätutkimuksen menetelmät. Edita Publishing Oy. PAINOS 1.
- Isbister, K & Schaffer, N. 2008. Game Usability. Morgan Kaufmann. USA.
- ISO 1998. ISO 9241-11:1998 Ergonomic Requirements for Office Work with Visual Display Terminals (VDTs) - Part 11: Guidance on Usability. International Organization for Standardization.

- Jokela, T. 2011. ISO 9241-210 Human-centred design for interactive systems. Mitä se on? <http://iso9241-210.blogspot.com/>. (Luettu 01.03.2012).
- Juul, J. 2009. The Ludologist. <http://www.jesperjuul.net/ludologist/happy-birthday-tetris>. (Luettu 01.10.2011).
- Kim, J. H., Gunn, D.V., Schuh, E., Phillips, B. C., Pagulayan, R. J. and Wixon, D. 2008. Tracking Real-Time User Experience (TRUE): A comprehensive instrumentation solution for complex systems. <http://www.itu.dk/people/alec/game%20development/000%20production%20management%20user%20research/true%20setup%20%20p443-kim.pdf>. (Luettu 01.10.2011).
- Jørgensen, A.H. 2004. Marrying HCI/usability and computer games: A preliminary look. <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1028078>. (Luettu 01.10.2011).
- Keinonen, T. 2007. Vuorovaikutteisen tuotteen käytettävyys. <http://www2.uiah.fi/projekti/metodi/058.htm>. (Luettu 10.08.2012).
- Keinonen, T. 2010. Protect and Appreciate– Notes on the Justification of User-Centered Design. <http://www.ijdesign.org/ojs/index.php/IJDesign/article/view/561/280>. (Luettu 10.03.2012).
- Kieras, D. 2000. User Interface Design for Games. Wrong Ideas about Usability in Games. <http://www.eecs.umich.edu/~soar/Courses/494/talks/User-interfaces.pdf>. (Luettu 01.08.2011).
- Koskinen, J. 2005. Käytettävyystestaus. <http://www.cs.uta.fi/usabsem/luvut/13-Koskinen.pdf>. (Luettu 01.08.2011).
- Kosonen, K. 2005. Käytettävyystutkimuksen menetelmien vertailu. <http://www.cs.uta.fi/usabsem/luvut/20-Kosonen.pdf>. (Luettu 01.03.2012).
- Kramer, W. 2000. What is a Game? <http://www.thegamesjournal.com/articles/WhatIsaGame.shtml>. (Luettu 01.08.2011).
- Kuuranta, M. 2011. Animaation vaikutus pelien käytettävyyteen. <http://www.heiolenmarkus.com/pages/research/effect-of-animation-on-game-usability-markus-kuuranta-progradu.pdf>. (Luettu 01.09.2012).
- Kuutti, W. 2003. Käytettävyys suunnittelu ja arviointi. Talentum Media Oy.
- Laitinen, S. 2005. Better Games Through Usability Evaluation and Testing. [http://www.gamasutra.com/view/feature/130745/better\\_games\\_through\\_usability.php?page=1](http://www.gamasutra.com/view/feature/130745/better_games_through_usability.php?page=1). (Luettu 02.02.2012).
- Lazzaro, N. 2004. Why We Play Games: Four Keys to More Emotion Without Story. [http://www.xeodesign.com/whyweplaygames/xeodesign\\_whyweplaygames.pdf](http://www.xeodesign.com/whyweplaygames/xeodesign_whyweplaygames.pdf). (Luettu 01.02.2012).
- Lehtinen, M. 2005. Katseenseuranta. <http://www.cs.uta.fi/usabsem/luvut/15-Lehtinen.pdf>. (Luettu 01.10.2011).

- Levy, L., Novak, J. 2009. Game Development Essentials: Game QA & Testing. Delmar Cengage Learning. USA.
- Kurosu, M. 2009. Human Centered Design: First International Conference, HCD 2009, Held as Part of HCI International 2009, San Diego, CA, USA, 2009, Proceedings. Springer. Germany.
- Mäkitammi, S. 2008. Multimodaalisten käyttöliittymien suunnittelu: esimerkkinä keholliset käyttöliittymät. <http://tutkielmat.uta.fi/pdf/gradu03170.pdf>. (Luettu 01.07.2011).
- Macleod, M., Bowden, R. & Bevan, N. 1998. The MUSiC Performance Measurement Method. <http://www.nigelbevan.com/papers/musppmm97.pdf>. (01.09.2012).
- McBride-Charpentier, M. 2011. Affordance Design in Half-Life 2. [http://www.gamasutra.com/blogs/MichelMcBrideCharpentier/20110102/6723/Affordance\\_Design\\_in\\_HalfLife\\_2.php](http://www.gamasutra.com/blogs/MichelMcBrideCharpentier/20110102/6723/Affordance_Design_in_HalfLife_2.php). (Luettu 01.02.2012).
- Medlock, M. C., Wixon D., Terrano, M., Romero R. & Fulton B. 2002. Using the RITE Method to improve products: a definition and a case study. <http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=20940>. (01.04.2012).
- Mustaniemi, J. 2009. Käytettävyyden arviointimenetelmät. <https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/19970/Johanna.Mustaniemi.pdf?sequence=1>. (Luettu 02.05.2012).
- Norman, D. A. (2002). Emotion and design: Attractive things work better. [http://www.jnd.org/dn.mss/emotion\\_design.html](http://www.jnd.org/dn.mss/emotion_design.html). (Luettu 01.07.2012).
- Nielsen, J. 1993. Usability Engineering. Morgan Kaufmann. USA.
- Nielsen, J. 2000. Why You Only Need to Test with 5 Users. <http://www.useit.com/alertbox/20000319.html>. (Luettu 01.08.2011)
- Nielsen, J. 2008. Return on Investment for Usability. <http://www.useit.com/alertbox/roi-first-study.html>. (Luettu 02.07.2011).
- Nielsen, J. 2008. 25 Years in Usability. <http://www.useit.com/alertbox/25-years-usability.html>. (Luettu 02.07.2011).
- Nielsen, J. 2011. Usability 101: Introduction to Usability. <http://www.useit.com/alertbox/20030825.html>. (Luettu 02.07.2011).
- Nokia. 2003. Series 40 J2ME Game Usability Guidelines and Implementation Model. [http://idkf.bogor.net/bio2/mobile-docs/nokia\\_series\\_40\\_j2me\\_game\\_usability\\_guidelines\\_v1\\_0.pdf](http://idkf.bogor.net/bio2/mobile-docs/nokia_series_40_j2me_game_usability_guidelines_v1_0.pdf). (Luettu 24.08.2011).
- Nokia. 2006. Mobile Game Playability Heuristics. [http://www.developer.nokia.com/info/sw.nokia.com/id/5ed5c7a3-73f3-48ab-8e1e-631286fd26bf/Mobile\\_Game\\_Playability\\_Heuristics\\_v1\\_0\\_en.pdf.html](http://www.developer.nokia.com/info/sw.nokia.com/id/5ed5c7a3-73f3-48ab-8e1e-631286fd26bf/Mobile_Game_Playability_Heuristics_v1_0_en.pdf.html). (Luettu 01.08.2011).

- Nokia. Developer. 2011. About Usability.  
[http://www.developer.nokia.com/Resources/Library/Design\\_and\\_UX/designing-for-nokia-devices/usability-overview/about-usability.html](http://www.developer.nokia.com/Resources/Library/Design_and_UX/designing-for-nokia-devices/usability-overview/about-usability.html). (Luettu 01.08.2011).
- OAMK. 2012. Johdatus käytettävyyteen.  
<http://www.amk.fi/opintojaksot/030308/1111676348138/1111677021119/1111677160787/1111677410876.html>. (Luettu 02.04.2012).
- Ovaska, S., Aula, A. & Majaranta, P. 2005. Johdatus käytettävyytutkimukseen.  
[http://www.cs.uta.fi/usabsem/luvut/1\\_Ovaska-Aula-Majaranta.pdf](http://www.cs.uta.fi/usabsem/luvut/1_Ovaska-Aula-Majaranta.pdf). (Luettu 04.04.2012).
- Parkkinen, J. 2002. Helppokäyttöinen tietokonepeli. Adage Oy.  
<http://www.adage.fi/blogi/2002/helppokayttoinen-tietokonepeli/>. (Luettu 01.08.2011).
- Preece J., Rogers Y. & Sharp, H. 2002. Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction. John Wiley & Sons, USA
- Pinelle, D., Wong, N., Stach T. 2008 a. Heuristic Evaluation for Games: Usability Principles for Video Game Design. <http://www.jhcnewmedia.org/multimedios2011-udd/wp-content/uploads/2011/09/game-heuristics.pdf>. (Luettu 24.08.2011)
- Pinelle, D., Wong, N., Stach T. 2008 b. Using Genres to Customize Usability Evaluations of Video Games. <http://hci.usask.ca/uploads/140-p129-pinelle.pdf>. (Luettu 18.09.2011).
- Rabin, S. 2009. Introduction to Game Development, Second Edition. Charles River Media, USA.
- Rajanen, M. & Marghescu, D. 2006. The Impact of Game Usability to Player Attitude.  
[http://www.tol.oulu.fi/users/mikko.rajanen/IRIS29\\_rajanen\\_marghescu.pdf](http://www.tol.oulu.fi/users/mikko.rajanen/IRIS29_rajanen_marghescu.pdf). (Luettu 18.12.2011).
- Pagulayan, R. J. Keeker, K., Wixon, D. Ramon, Romero L. & Fuller, T. 2003. User-centered Design in Games. [http://www.google.fi/url?sa=t&rct=j&q=user-cente-red%20design%20in%20games&source=web&cd=2&ved=0CDYQFjAB&url=http%3A%2F%2Fciteseerx.ist.psu.edu%2Fviewdoc%2Fdownload%3Fdoi%3D10.1.1.196.3810%26rep%3Drep1%26type%3Dpdf&ei=KfqqUNH6lofx4QSxq4CYDg&usg=AFQjCNGtMvLKmy5rnAVBNfBoD\\_9u8A7Bpg](http://www.google.fi/url?sa=t&rct=j&q=user-cente-red%20design%20in%20games&source=web&cd=2&ved=0CDYQFjAB&url=http%3A%2F%2Fciteseerx.ist.psu.edu%2Fviewdoc%2Fdownload%3Fdoi%3D10.1.1.196.3810%26rep%3Drep1%26type%3Dpdf&ei=KfqqUNH6lofx4QSxq4CYDg&usg=AFQjCNGtMvLKmy5rnAVBNfBoD_9u8A7Bpg). (Luettu 10.01.2012).
- Rauterberg, M. 1995. Four different measures to quantify three usability attributes: 'feedback', 'interactive directness' and 'flexibility'.  
<http://www.idemployee.id.tue.nl/g.w.m.rauterberg/publications/DSVIS95paper.pdf>. (Luettu 03.01.2012).
- Remo C. 2009. Valve's Faliszek: Playtesters Aren't Idiots, It's You.  
[http://www.gamasutra.com/php-bin/news\\_index.php?story=19523#.UL4groPql8F](http://www.gamasutra.com/php-bin/news_index.php?story=19523#.UL4groPql8F). (Luettu 10.07.2012).
- Rollings, A. & Adams, E. 2003. Andrew Rollings and Ernest Adams on Game Design. New Riders Games.

- Rouse, III, R. 2004. Game Design: Theory and Practice (2nd Edition). Jones & Bartlett Publishers.
- Rubin, J., Chisnell D., 2008. Handbook of Usability Testing: Howto Plan, Design, and Conduct Effective Tests. John Wiley & Sons. Indianapolis, USA
- Sears, A. Jacko. J.A. 2008. The Human-Computer Interaction Handbook: Fundamentals, Evolving Technologies and Emerging Applications. Second Edition. 749, 742. Lawrence Erlbaum Associates
- Salen K. & Zimmerman E. 2003. Rules of Play: Game Design Fundamentals. MIT Press. USA.
- Sauro J. 2012. Nine misconceptions about statistics and usability.  
<http://www.measuringusability.com/blog/stats-usability-errors.php>. (Luettu 07.10.2012).
- Schaffer, N. 2007. Heuristics for Usability in Games.  
[http://gamesqa.files.wordpress.com/2008/03/heuristics\\_noahschafferwhitepaper.pdf](http://gamesqa.files.wordpress.com/2008/03/heuristics_noahschafferwhitepaper.pdf). (Luettu 07.06.2012).
- Schaffer, N. 2010. An Argument for Usability in Games.  
<http://connect.humanfactors.com/profiles/blogs/an-argument-for-usability-in>. (Luettu 01.11.2011).
- Schultz, C.P. Bryant, R. Langdell, T. 2005. Game Testing All in One (Game Development Series). Course Technology PTR.
- Schell, J. 2008. The Art of Game Design. Morgan Kaufmann. USA
- Sinkkonen, I. 2002. Mikä on käytettävyydesti? <http://www.adage.fi/blogi/2002/mika-on-kaytettavyystesti/>. (Luettu 01.09.2011).
- Sinkkonen, I., Kuoppala, H., Parkkinen, J. & Vastamäki, R. 2009. Käytettävyyden psykologia, Adage Oy. 12 - 13.  
[http://www.adage.fi/uploads/pdf/Kaytettavyiden psykologia.pdf](http://www.adage.fi/uploads/pdf/Kaytettavyiden_psykologia.pdf). (Luettu 01.12.2011).
- Stonehouse, A. 2010. User interface design in video games.  
<http://www.thewanderlust.net/blog/2010/03/29/user-interface-design-in-video-games/>. (Luettu 01.03.2012).
- Suikkanen, O. 2006. Käytettävyyshenmetelmät pelisovelluksissa.  
[http://users.jyu.fi/~mheikkil/Kesa2006/kandidaatin\\_tutkielma\\_Olli\\_Suikkanen\\_2006.pdf](http://users.jyu.fi/~mheikkil/Kesa2006/kandidaatin_tutkielma_Olli_Suikkanen_2006.pdf). (Luettu 01.12.2011).
- Soluce,jeuxactu.com 2011. <http://soluce.jeuxactu.com/IMG/Metro-2033-tunnels-perdus-001.jpg>. (04.12.2011).
- Söderström, J. & Väyrynen, J. 2010. Moniaististen teknologioiden mahdollisuudet.  
[http://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/7919/Opinnaytettyo\\_Sodersrom\\_Vayrynen.pdf?sequence=1](http://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/7919/Opinnaytettyo_Sodersrom_Vayrynen.pdf?sequence=1). (Luettu 04.04.2012).



Tompuri, J. 2008. Adage Oy. Käytettävyys ja käyttökokemus.  
<http://www.adage.fi/blogi/2008/kaytettavyys-ja-kayttokokemus/>. (Luettu 03.10.2011).

Wikipedia. 2012. Metro 2033. [http://en.wikipedia.org/wiki/Metro\\_2033](http://en.wikipedia.org/wiki/Metro_2033). (Luettu 08.03.2012).